

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THÈSE

N° 33

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Bernard LASCAUX

Interne des Hôpitaux de Paris
né le 23 septembre 1911, à Paris

L'ENCHEVILLEMENT
DES FRACTURES RÉCENTES
DE LA DIAPHYSE FÉMORALE
PAR
CHEVILLE D'OS DÉSALBUMINÉ

Président : M. DUVAL, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND & JEAN BERTRAND, ÉDITEURS
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1941

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THÈSE

N° —

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Bernard LASCAUX

Interne des Hôpitaux de Paris
né le 23 septembre 1911, à Paris

L'ENCHEVILLEMENT
DES FRACTURES RÉCENTES
DE LA DIAPHYSE FÉMORALE
PAR
CHEVILLE D'OS DÉSALBUMINÉ

Président : M. DUVAL, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND & JEAN BERTRAND, ÉDITEURS

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—
1941

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLERY RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BAL' HAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LEVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique médicale	ABRAMI.
	FIESSINGER.
	LOEPER.
	RATHERY.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	LAIGNEL-LAVASTINE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
	GOSSET.
Clinique chirurgicale	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	VELTER.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAI..
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	HARVIER.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
	HAZARD.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE Pathologie chirurgicale.
 BARIETY Pathologie médicale.
 BERNARD Etienne. Pathologie médicale.
 BESANÇON (Justin). Hydrologie.
 BONNET Bactériologie.
 BOULANGER .. Chimie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BROUET Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CACHERA Pathologie médicale.
 CORDIER Anatomie.
 COSTE Pathologie médicale.
 COUVELAIRE (Roger). Urologie.
 DELARUE Anatomie pathologique.
 DELAY Pathologie médicale.
 DEGREGZ (H.) .. Physique.
 DESOILLE Médecine légale.
 DIGONNET Obstétrique.
 DOGNON Physique.
 FEVRE Pathologie chirurgicale.
 FUNCK-BRENTANO. Pathologie chirurgi-
 cale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GARCIN Pathologie médicale.
 M^{me} GAUTHIER-VILLARS. Anatomie pa-
 thologique.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES ... Pathologie chirurgicale.

MM.

GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL.. Obstétrique.
 LAVIER Parasitologie.
 LELONG Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimen-
 tale.
 LENEGRE Pathologie médicale.
 M^{me} J. LEVY... Pharmacologie.
 MARCHAL Pathologie médicale.
 MENEGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET Pathologie médicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 PATEL Pathologie chirurgicale.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirur-
 gicale.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHET Physiologie.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 SICARD Pathologie chirurgicale.
 SOULIE Pathologie médicale.
 SUREAU Obstétrique.
 TURPIN Pathologie médicale.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.
 GUENIOT Obstétrique.
 HEITZ-BOYER . Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS... Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER ... Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 VAUDESCAL .. Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.

ALAJOUANINE .
BRULE
CATHALA
CHABROL
CHEVALLIER ..
DONZELOT
DUVOIR
GASTINEL
HUGUENIN
LAROCHE (G.)..
LIAN
MOREAU
PIEDELIEVRE .
SEZARY

Clinique médicale.

MM.

BASSET
BROCQ
CADENAT
GATELLIER ...
de GAUDART
d'ALLAINES..
LEVEUF
MOULONGUET..
MOURE
QUENU

Clinique chirurgicale

MM.

ECALLE
METZGER
PORTES
VIGNES

Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé Education physique.
LEDoux-LEBARD Radiologie clinique.
RUPPE Stomatologie.
WEIL-HALLE Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Chirurgien de l'Hôpital du Raincy

*Qui m'a inspiré le sujet de cette
thèse. Il a été et reste pour moi le plus
patient et le plus bienveillant de mes
maîtres.*

A MA MÈRE

A MA SŒUR

A MON FRÈRE

A TOUS LES MIENS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Pierre DUVAL

Professeur de Clinique Chirurgicale
à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien de l'Hôpital de Vaugirard

Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Hommage de profonde reconnaissance.

A MON MAÎTRE

Monsieur le Professeur Bernard CUNÉO

Professeur de Clinique Chirurgicale
à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu

*En témoignage de mon profond respect
et de mon admiration.*

A MON MAÎTRE

Monsieur le Docteur Serge HUARD

Chirurgien des Hôpitaux
Sous-Secrétaire d'Etat
au Ministère de la Santé Publique

Hommage respectueux.

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur agrégé Antoine BASSET

Chirurgien de l'Hôpital Broussais

*Qui tant dans son service qu'au cours
de la guerre m'a entouré de ses bien-
veillantes attentions.*

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

Monsieur le Professeur agrégé OKINCZYC
Monsieur le Professeur agrégé SÉNÈQUE
Monsieur le Professeur agrégé PETIT-DUTAILLIS
Monsieur le Professeur agrégé DE GAUDART
D'ALLAINES
Monsieur le Professeur agrégé AMELINE
Monsieur le Professeur agrégé André SICARD
Monsieur le Docteur ROUX-BERGER
Monsieur le Docteur J.-C. BLOCH
Chirurgiens des Hôpitaux
Monsieur le Professeur agrégé ECALLE
Monsieur le Docteur SUZOR
Accoucheurs des Hôpitaux
Monsieur le Docteur MAY
Monsieur le Docteur WEISSENBACH
Médecins des Hôpitaux
Messieurs les Docteurs FERNET, LE BARON,
JOURDAN, Roger PETIT.

*En remerciement pour tout ce qu'ils
m'ont appris.*

A MES MAITRES A LA FACULTÉ

Monsieur le Professeur ROUVIÈRE

*En témoignage de reconnaissance
pour ses affectueux conseils et l'ac-
cueil qu'il m'a toujours réservé dans
son laboratoire.*

Monsieur le Professeur OLIVIER

Monsieur le Professeur HOVELACQUE

(in Memoriam).

Monsieur le Professeur agrégé CORDIER

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

Stage

- 1930-1931 Monsieur le Professeur CARNOT
 Monsieur le Professeur CUNÉO
1931-1932 Monsieur le Professeur HARVIER

Externat

- 1932-1933 Monsieur le Professeur GOSSET
1933-1934 Monsieur le Docteur MAY
1934-1935 Monsieur le Docteur WEISSENBACH
1935-1936 Monsieur le Docteur ROUX-BERGER
 Monsieur le Professeur agrégé ECALLE

Internat

- 1937-1938 Monsieur le Professeur agrégé BASSET
1938-1939 Monsieur le Professeur agrégé OKINCZYC
1939-1940 Monsieur le Professeur CUNÉO

A MES CONFÉRENCIERS

Monsieur le Docteur OUMANSKY

Monsieur le Docteur HUSSENSTEIN

Monsieur le Docteur BUSSON

Monsieur le Docteur AUDOUIN

Monsieur le Docteur SOULIÉ

Monsieur le Docteur BENAERTS (*in Memoriam*)

A MES COLLÈGUES D'INTERNAT

A MES AMIS

INTRODUCTION

L'ostéosynthèse de la diaphyse fémorale, par enchevillement central au moyen d'un greffon d'os désalbuminé, a soulevé de nombreuses discussions parmi les chirurgiens. Certains, en ayant obtenu des résultats excellents, prônent la méthode; d'autres, moins heureux, ou même hostiles par principe à ce procédé, la déconseillent de façon formelle. Il suffit, pour se convaincre de ces divergences d'opinion, de lire les rapports du XI^e Congrès de la Société Internationale de Chirurgie, tenu en septembre 1938. Les conclusions du Professeur CUNÉO, de DANIS, de NEUMANN sont en désaccord absolu avec celles de DEMEL (de Vienne), de PLATT (de Manchester), de LAMBOTTE, de MASMONTIEL. Alors que les premiers pensent « que l'utilisation de l'os purum comme moyen d'ostéosynthèse dans les fractures récentes est appelé à un grand avenir » (CUNÉO), « que l'enchevillement central au moyen de tenons d'os purum est une excellente méthode d'ostéosynthèse » (NEUMANN), les autres considèrent que « les indications de la transplantation dans les fractures récentes sont actuellement fort rares »

(DEMEL), que « la greffe osseuse est une méthode de fixation interne inefficace » (PLATT) ou même « néfaste » (LAMBOTTE).

Devant ces opinions si divergentes, nous avons tenté de nous faire une opinion personnelle en recherchant des observations de fractures récentes, irréductibles, dans lesquelles se posait l'indication opératoire et traitées par l'enchevillement central. Mais, désirant limiter notre sujet, nous n'avons considéré que les fractures de la diaphyse fémorale.

Nous avons été surpris du petit nombre d'observations trouvées dans la littérature. L'enchevillement central du fémur ne paraît pas jouir de la faveur de nombreux chirurgiens, et ceux qui le pratiquent utilisent plus volontiers le greffon d'os, vivant, autoplastique, que la cheville d'os désalbuminé et dégraissé.

Ce petit nombre d'observations tient à plusieurs raisons :

— La fréquence des fractures de la diaphyse fémorale est relativement faible par rapport au nombre total de fractures observées;

— L'indication opératoire des fractures fermées de la diaphyse fémorale est assez rare, et ne se pose, comme nous le verrons plus loin, que dans des cas bien précis;

— L'infection, épouvantail des chirurgiens qui n'ont pas une grosse expérience de la chirurgie osseuse, revêt une forme particulièrement grave dans les fractures du fémur; aussi beaucoup préfèrent-ils un ré-

sultat médiocre, mais sans risque, à un beau résultat comportant un danger, si minime soit-il, d'infection;

— Enfin, il tient encore à ce que l'acquisition de l'os désalbuminé est encore trop récente pour que l'usage de ce dernier se soit largement vulgarisé.

En effet, c'est seulement en 1935 que l'« os purum » de SVANTE ORELL et WALDENSTRÖM a été introduit en France par une communication du Professeur MATHIEU à l'Académie de Chirurgie. Depuis ce jour, l'auteur, au cours de nombreuses communications, a fréquemment insisté sur l'utilisation de cet « os purum », mais, quant à lui, en réserve surtout l'emploi au traitement des lésions tuberculeuses osseuses et articulaires.

Les observations que nous avons recueillies sont donc de fraîche date : la plus ancienne remonte au mois de janvier 1936.

Cependant, les résultats se montrent encourageants. Les incidents ou accidents qui ont été enregistrés, loin de discréditer la méthode, doivent, au contraire, amener à rechercher des améliorations, tant du point de vue de la technique suivie, que du point de vue du matériel de synthèse utilisé, du mode et de la durée de l'immobilisation post-opératoire : tous les mauvais résultats peuvent, en effet, être attribués à une faute de traitement (technique défectueuse, mauvaise immobilisation, immobilisation trop courte) et nous verrons, en particulier, l'importance fondamentale qu'il faut attribuer à la stérilisation de la cheville.

Sur les 13 enchevillements que nous rapportons,

quatre ont été pratiqués par notre père, le Docteur LASCAUX, et lui ont donné des résultats tout à fait satisfaisants. Un autre pratiqué par nous-même, malgré une opération en tous points facile, nous a donné un échec, dont nous nous réservons d'analyser plus loin les causes. Enfin les huit autres observations trouvées dans la littérature ont donné des résultats variables, mais dans l'ensemble bons.

A condition d'employer une technique peu délabrante, rapide et peu shockante, — et nous verrons que la technique que nous utilisons répond à ces exigences, — à condition d'utiliser un matériel d'une asepsie absolue, raison pour laquelle nous avons abandonné complètement la stérilisation extemporanée de la cheville par ébullition, nous pouvons dire que l'enchevillement intra-médullaire à l'os désalbuminé est, à notre avis, le meilleur procédé d'ostéosynthèse de la diaphyse fémorale.

INDICATIONS

Nous étudierons successivement :

1° Les indications de l'enchevillement, dans les fractures de la diaphyse fémorale;

2° Les raisons qui nous font préférer l'enchevillement par cheville d'os désalbuminé, aux autres procédés d'ostéosynthèse.

A. — INDICATIONS DE L'ENCHEVILLEMENT DANS LES FRACTURES DE LA DIAPHYSE FÉMORALE

Si l'on en croit BÖHLER : « Des milliers de blessés sont tombés en holocauste de la méthode sanglante et bien plus nombreux sont devenus des éclopés. » Il affirme que l'opération n'est pas nécessaire dans les fractures de la diaphyse fémorale et estime que, dans aucune autre forme de fracture, l'intervention n'a causé autant de catastrophes.

Il est possible que, dans un service spécialisé dans

le traitement des fractures, des orthopédistes parviennent à guérir toutes les fractures de la diaphyse fémorale par le traitement non sanglant. En fait, en chirurgie courante, de nombreux cas, tenant tant aux conditions générales qu'à l'état local de la fracture, relèvent du traitement opératoire. Si la majorité des fractures obliques ou spiroïdes se réduisent assez facilement au bout de quelques jours d'extension continue, il n'en est pas de même des fractures transversales, avec gros déplacement latéral et chevauchement important, ainsi que des fractures avec interposition musculaire dont l'aboutissement fatal est la pseudarthrose, pseudarthrose qui posera au chirurgien des problèmes autrement ardues que la simple réduction sanglante de la fracture récente.

L'extension continue, au moyen d'une broche de KIRSCHNER, considérée par beaucoup comme une panacée en matière de fracture de la diaphyse fémorale, n'est cependant pas à l'abri de la critique, comme le constate SARRADIN dans sa thèse : la très forte traction que l'on est obligé d'appliquer pour obtenir la réduction, fait que souvent la broche coupe dans l'extrémité inférieure décalcifiée du fémur. BALACESCO et POPESCO estiment que c'est ce qui se produit généralement chez l'enfant, et que des accidents graves peuvent survenir lorsque le fil pénètre dans l'articulation.

D'autre part, malgré les soins les plus attentifs, il n'est pas rare de voir s'installer au niveau de la broche un foyer d'ostéite rebelle.

Enfin, la broche ne permet pas la réduction des déplacements latéraux.

Elle nécessite un contrôle constant.

C'est en somme, conclut SARRADIN, une arme à double tranchant qu'il vaudrait mieux abandonner si elle devait être utilisée de façon incertaine et dans l'à peu près, sans contrôle radiologiques au lit du blessé, aussi fréquents et répétés que nécessaires.

Bien que nous ne rejetions pas, loin de là, l'utilisation de la broche de KIRSCHNER, qui rend tant de services, nous pensons qu'il ne faut pas lui appliquer une traction supérieure à 10 kilogs sous peine de voir apparaître des accidents.

Dans l'établissement de l'indication opératoire, doivent entrer en ligne de compte :

les facteurs généraux,
les facteurs locaux.

A. — FACTEURS GÉNÉRAUX.

— *L'âge* peut poser un certain nombre de contre-indications au traitement sanglant : l'os adulte, dont l'évolution est terminée, n'a pas la même constitution que l'os en pleine période de croissance, et cette différence de structure explique que les greffes réussissent mieux chez les jeunes sujets. Cependant, si l'enchevillement central donne des résultats particulièrement brillants chez les sujets jeunes, il n'en est pas moins applicable aux sujets plus âgés; chez ceux-

ci, l'ostéosynthèse métallique ne donne pas de bons résultats : la décalcification qui se produit autour des vis ne tarde pas à rendre mobile et inopérant le matériel de fixation, d'autant plus que l'édification du cal est plus longue que chez le sujet jeune.

Il n'en est pas de même pour le greffon, toujours capable de remplir son rôle de contention pendant plusieurs mois, sans nuire à l'os dans lequel il est placé.

— De même *les tares organiques*, telles que diabète, urémie, obésité trop importante, sont autant de facteurs qui doivent faire rejeter l'enchevillement.

B. — FACTEURS LOCAUX.

C'est surtout le type de la fracture qui pose le problème du choix entre l'intervention sanglante et le traitement orthopédique.

— *Les fractures comminutives*, à fragments multiples, à nombreuses esquilles, ne doivent pas être enchevillées. Dans certains cas, cependant, l'irréductibilité de la fracture imposera la réduction sanglante, et un greffon central, appuyé d'une ou de deux lames de PARHAM, pourra réaliser une contention satisfaisante.

— *Les fractures obliques ou spiroïdes* à long biseau avec déplacement angulaire et petit chevauchement antéro-postérieur seront en général assez facilement réduites par l'extension continue. Cependant, l'utilisation de chevilles longues : 12 centimètres, seulement possible par le procédé du verrouillage, permet égale-

ment d'appliquer la méthode aux fractures moyennement obliques ou spiroïdes.

— *Les fractures transversales ou petites obliques*, par contre, ne se réduisent, en général, qu'incomplètement par l'extension continue :

— soit par la faute d'une interposition musculaire.

— soit par celle de spicules osseux, arc-boutés sur ceux du fragment opposé.

Aussi pouvons-nous dire :

— Avec SARRADIN, que reconnaissent avant tout l'indication de l'ostéosynthèse :

les fractures avec interposition musculaire rebelle,
les fractures transversales ou petites obliques,
quand le décalage des fragments dépasse une épaisseur de fémur (WAGNER : un tiers ou un demi-diamètre);

— Avec JUVARA, BALACESCO et POPESCO, que l'indication majeure de l'enchevillement central reste dans les fractures transversales de la diaphyse fémorale.

Bien entendu, ce traitement sanglant n'est qu'exceptionnellement un traitement d'urgence. En pratique, les dix ou quinze jours pendant lesquels on attendra la diminution du gonflement et la préparation de la peau, serviront à étudier les différentes possibilités orthopédiques. Mais on peut admettre que si, au bout de ce temps, la réduction à peu près anatomique n'est pas obtenue, l'intervention s'impose.

— L'OUVERTURE DE LA FRACTURE, enfin, pose des problèmes difficiles à résoudre. L'état d'asepsie du foyer

de fracture est ici, plus que dans tout autre mode d'ostéosynthèse, de première importance.

L'indication de l'enchevillement se pose d'ailleurs dans deux conditions :

- *immédiatement*, au moment du traitement d'urgence de la fracture ouverte;
- *tardivement*, si, dans les jours ou les semaines qui suivent, les fragments se sont déplacés et la réduction ne peut plus être obtenue.

1° *Immédiatement* : il nous a été impossible de trouver une observation d'enchevillement immédiat au cours d'une fracture ouverte du fémur. Ce mode d'ostéosynthèse mériterait cependant d'être essayé, mais la durée supplémentaire de l'intervention chez ce blessé déjà shocké, l'impossibilité dans laquelle on se trouve habituellement de se procurer immédiatement le matériel de prothèse nécessaire, le risque énorme d'infection au sein des volumineuses masses musculaires de la cuisse, font que cette pratique n'aura, à notre avis, que de rarissimes indications dans les fractures ouvertes du fémur.

2° *Tardivement* : l'indication opératoire se posera rarement. Grâce à l'intervention d'urgence systématique, on aura en effet, dans la majorité des cas, nettoyé le foyer de fracture, supprimé les interpositions musculaires, réduit, autant que possible, la fracture, de sorte que la broche de KIRSCHNER assurera en général, les jours suivants, une réduction plus complète et une contention suffisante.

Si l'on décide d'intervenir, on ne devra le faire qu'avec la plus grande circonspection : tout dépendra de l'état et de l'évolution de la plaie.

Si la plaie n'a pas suppuré et s'est cicatrisée normalement, on pourra tenter l'enchevillement, tout en connaissant la possibilité d'un réveil infectieux tardif, réveil infectieux auquel nous pouvons peut-être attribuer l'échec de notre observation N° IX, bien que dans ce cas la stérilisation de notre greffon ait prêté à discussions, comme nous le verrons plus loin.

Si la plaie a suppuré, que l'infection ait été atténuée et superficielle, ou au contraire grave et assez prolongée pour avoir envahi en profondeur tous les éléments anatomiques de la région, l'opération la mieux conduite n'évitera pas un réveil de l'infection, entraînant l'élimination précoce ou la séquestration du greffon, et peut-être une généralisation, qui peut revêtir un caractère de haute gravité.

En conclusion, nous pouvons dire que :

- 1° Le fémur est l'os qui nous semble se prêter le mieux à l'ostéosynthèse par enchevillement intramédullaire;
- 2° L'âge est un facteur qui joue peu dans la discussion de l'opportunité de l'intervention; cependant, plus le sujet est jeune, meilleur sera le résultat orthopédique;
- 3° L'enchevillement sera particulièrement indiqué dans les fractures transversales ou petites obliques,

lorsque le déplacement latéral dépassera une largeur de fémur;

4° L'ouverture de la fracture semble constituer une contre-indication à l'enchevillement, aussi bien immédiatement que dans les jours qui suivent.

B. — SUPÉRIORITÉ DE L'ENCHEVILLEMENT A L'OS DÉSALBUMINÉ SUR LES AUTRES PROCÉDÉS D'OSTÉOSYNTHÈSE

L'étude des différents procédés d'ostéosynthèse du fémur montre que chaque méthode, si elle a des avantages, peut présenter aussi de nombreux inconvénients. Nous allons rapidement passer en revue les différents procédés, et nous verrons quelles sont les raisons qui nous ont amené à considérer l'enchevillement central du fémur par verrouillage comme le procédé de choix dans les fractures de la diaphyse de cet os.

1° L'OSTÉOSYNTHÈSE MÉTALLIQUE, la plus communément adoptée, qu'il s'agisse :

- de la pose de lames au moyen de vis,
 - de cerclage,
 - de manchonnage,
- a fait l'objet de nombreuses critiques.

Ces critiques se trouvent réunies dans la thèse de BELLANCOURT, dont nous reproduisons ici quelques passages :

a) Choix des métaux :

Certains métaux seraient toxiques.

L'emploi d'un alliage pourrait constituer un groupe électrogène.

Nous n'insisterons pas sur cet inconvénient, on y pallie par l'emploi de fer doux ou de certains aciers.

b) Le matériel métallique est antiphysiologique :

L'ostéosynthèse métallique trouble grandement la vascularisation et l'innervation des os par les décollements périostiques et les manœuvres qu'elle nécessite. La présence de la plaque et de vis s'oppose à l'ostéogénèse. L'interposition d'une plaque de métal entre les muscles et l'os empêche le cheminement des sels minéraux de ces muscles vers l'os (CRÉTIN).

A cet inconvénient, on pallie encore en retirant systématiquement ce matériel; néanmoins, il y a nécessité de pratiquer une deuxième intervention.

Une place à part doit être faite au magnésium dont une propriété répond aux critiques précédentes : le magnésium est un métal résorbable. Certains chirurgiens l'ont donc employé comme matériel d'ostéosynthèse : non pas pur, car il est trop peu résistant, mais à l'état d'alliage. Cet alliage se résorbe en un an environ, avec production de bulles d'hydrogène, qui

envahissent l'os en lui donnant un aspect kystique, vacuolaire.

En fait, cet avantage est contrebalancé par de nombreux inconvénients : le magnésium et ses alliages ont une action toxique indiscutable, tuant immédiatement les cultures d'ostéoblastes et de fibroblastes (MÉNÉGAUX).

Plusieurs ostéosynthèses au magnésium ont été suivies de fistules persistantes : il n'apparaît donc pas prudent de préconiser l'emploi du magnésium en prothèse perdue.

c) *L'ostéosynthèse métallique* est d'une technique difficile, minutieuse, nécessitant un appareillage et une installation très perfectionnée et, de la part de l'opérateur, un gros entraînement. Si l'on en croit DUPUY DE FRENELLE, qui utilise des plaques et des vis spéciales, l'opération demande deux et, de préférence, trois aides. Elle nécessite une grande dépense de force, de résistance, de patience, d'énergie de la part du chirurgien, et, pour peu que la fracture soit ancienne et l'os éburné, il n'est pas trop de deux chirurgiens expérimentés pour enfoncer, à tour de rôle, les six vis qui doivent fixer la plaque, si toutefois on n'est pas obligé de poser une deuxième plaque de sécurité. A la vérité, nous ne nous sommes jamais trouvés en présence de difficultés aussi considérables pour placer une cheville dans la cavité médullaire d'un fémur.

d) *L'ablation du matériel de prothèse*, lorsqu'elle s'impose, est parfois aussi difficile, sinon plus, que

l'ostéosynthèse elle-même. Si l'ablation d'une plaque et de quelques vis branlantes est généralement assez facile, il n'en n'est plus de même lorsqu'il s'agit de dégager un manchon métallique, d'une longueur de 10 ou 15 cms, engainant étroitement la diaphyse de l'os, et incrustée sous le périoste. C'est là une des principales raisons qui ont fait abandonner cette méthode à ROBINEAU et CONTREMOULINS qui l'avaient tant défendue. Par contre, la cheville osseuse, puisqu'elle se résorbe, ne demande à être retirée que dans un cas : l'infection (qui, répétons-le, doit être exceptionnelle).

CHIGOT rapporte dans sa thèse l'observation d'un blessé atteint de fracture de jambe et enchevillé. L'apparition d'une infection légère se traduit par la persistance de nombreuses fistules qui amenèrent le blessé à se faire enlever la cheville. Cette ablation, faite par le Docteur ROBINEAU, fut extrêmement simple : « Le tibia est largement ouvert au niveau de l'ancien trait de fracture; dans son canal médullaire, on voit le greffon, très blanc et qui paraît nécrosé : il est effectivement mobile et ne tient pas du tout au tibia. Ce greffon est coupé à la cisaille dans sa partie accessible et chacun des deux morceaux est enlevé par traction sans aucune peine. »

Dans un de nos cas, l'ablation du greffon a également été très facile.

Sans constituer un argument qui doive entrer en ligne de compte dans le choix de la méthode d'ostéosynthèse, ce point est cependant important.

Tels sont résumés les principaux reproches qui ont été adressés à l'ostéosynthèse métallique.

En réalité, la condamnation définitive de l'ostéosynthèse métallique est injuste. MÉNÉGAUX et ODIETIE, MASMONTEIL ont montré par leurs travaux que certains métaux électriquement neutres sont parfaitement tolérés par l'os. On peut cependant dire, avec CHIGOT, qu'il paraît utile de préférer à un matériel expérimental inoffensif et non résorbable, un matériel inoffensif, résorbable, et peut être utile à la construction du cal.

2° L'OSTÉOSYNTHESE PAR PROTHÈSE NON OSSEUSE : bois, ivoire, ne doit pas non plus être retenue : les matériels non résorbables ne sont pas tolérés par l'os.

BIRCHER, sur 29 enchevillements à l'ivoire, doit 15 fois enlever sa fiche après la guérison.

3° L'AUTO-GREFFE, enfin, présente des avantages incontestables. Elle a la faveur de très nombreux chirurgiens, car elle associe, à sa faculté de résorption, sa tolérance absolue par l'os, son asepsie, et le fait qu'elle favorise indiscutablement l'ostéogénèse. En outre, elle est plus résistante que l'os désalbuminé, réduit à sa substance fondamentale et à son matériel calcique.

Les gros inconvénients de l'ostéosynthèse par la greffe autoplastique sont d'ordre technique.

a) *Le prélèvement de la cheville* allonge sensiblement la durée de l'intervention déjà shockante par elle-même.

Même si l'on possède dans son outillage la scie électrique d'ALBEE, ce prélèvement n'est pas toujours aisé, en particulier au niveau de la face externe du tibia, lorsque l'on prélève la crête tibiale. C'est en effet la face externe qui est la plus difficile à atteindre avec la scie électrique, « ce temps opératoire constitue un danger pour l'opérateur et pour ses aides » (LAFFITTE, REYÉ).

Si l'on pratique le prélèvement du greffon au ciseau, l'opération est plus longue, plus pénible et susceptible de créer des fissures latentes du tibia (CHIGOT).

Le mode de succession des temps opératoires : découverte du foyer de fracture, prélèvement de la cheville, ostéosynthèse, a été discuté. S'il est logique d'aller d'abord à la fracture, pour se rendre compte de la longueur et du calibre que l'on devra donner au greffon, cela nécessite que l'on abandonne le premier champ opératoire pour aller au tibia, et y revenir ensuite, ce qui augmente les risques d'infection.

b) *Le calibrage de la cheville* est le second temps indispensable lorsque l'on utilise le greffon autoplastique. Le prélèvement, en effet, a fourni un bloc osseux rectangulaire qui, en général, ne s'adapte pas du premier coup à la cavité osseuse qu'il doit combler. Il est alors nécessaire de le façonner, de le tailler, et là encore ces manipulations ne vont pas sans perte de temps, ni risques d'infection.

c) *Des fractures du tibia*, après prélèvement de la cheville, ont été signalées. Sans doute, elles consti-

tuent un accident exceptionnel. C'est cependant une éventualité ennuyeuse qu'on a intérêt à chercher à éviter.

On a signalé des *fractures immédiates* attribuées à un mouvement brusque ou exagéré de torsion de la jambe par l'aide qui cherche à présenter à l'ostéotome une surface osseuse; des *fractures tardives*, spontanées, du tibia fragilisé. A vrai dire, ces fractures sont en général attribuées à une reprise trop précoce de la marche, en cas d'enchevillement du membre supérieur; elles ne sauraient donc entrer en ligne de compte dans le traitement des fractures de la diaphyse fémorale, qui immobilisera le malade au lit pendant trois mois à trois mois et demi.

d) *Signalons encore*, comme accidents consécutifs à la prise du greffon :

les hématomes,
les paralysies transitoires du sciatique poplitée
externe,
les hernies musculaires,
des phlébites.

e) *Enfin* certains auteurs, MASSART en particulier, affirment que le greffon fourni par le tibia infantile n'a pas les qualités de solidité et de résistance de l'adulte. Là encore, la cheville toute préparée d'os désalbuminé remplacera avantageusement la cheville homoplastique.

Nous voyons donc que l'enchevillement par greffon autoplastique n'est pas à l'abri de la critique. Tous

ces inconvénients, s'ils ne sont pas suffisants pour contre-indiquer la méthode, ont cependant pour résultat d'allonger la durée de l'intervention, de multiplier les manipulations du greffon, d'augmenter les risques d'infection.

C'est pourquoi les chirurgiens utilisent de plus en plus la cheville d'os désalbuminé. Les plus ardents défenseurs de la greffe autoplastique, comme LAFITTE, se sont peu à peu orientés vers l'emploi de l'« os purum », séduits par sa présentation, la facilité de son emploi, sa tolérance parfaite, sa résorption rapide, qui en font un matériel au moins égal, sinon supérieur à l'os vivant.

C'est la cheville d'os désalbuminé que nous allons maintenant étudier.

L'OS DÉSALBUMINÉ

Nous emploierons uniquement, dans ce qui va suivre, le terme d'os désalbuminé, et non celui « d'os purum ». Os purum est en effet le nom donné par S. ORELL à sa préparation. C'est aussi la marque déposée de l'os purifié fabriqué en Norvège.

Cet os est un os débarrassé de sa graisse, de son tissu conjonctif et de ses matières albuminoïdes : selon un procédé physico-chimique, on fait disparaître le sang en plongeant l'os dans une solution de chlorure de sodium, le tissu conjonctif en plongeant l'os dans un bain chaud de potasse caustique et la graisse en le plongeant dans un bain d'acétone. « J'ai, dit S. ORELL, appelé l'os ainsi purifié os purum. »

Si l'on implante l'os ainsi purifié dans un tissu conjonctif extra-squelettique, par exemple dans le derme, la formation de matière osseuse ne commence au plus tôt que trois mois après l'implantation, de façon parcimonieuse et en ne progressant que lentement.

Il en est tout autrement si l'os désalbuminé est implanté dans le squelette, c'est-à-dire dans un milieu renfermant du tissu conjonctif osseux.

L'os désalbuminé va subir un remaniement commun à toutes les greffes osseuses, et caractérisé très schématiquement par son évolution en trois stades successifs :

- stade de tolérance aseptique,
- stade de réhabilitation,
- stade de résorption.

« Un seul point est acquis définitivement, dit ALBERT, résumant au XI^e Congrès de la Société Internationale de Chirurgie, les travaux faits sur les greffes osseuses. Un fragment d'os vivant, qu'il soit autohomo- ou hétéroplastique, ne se greffe jamais tel quel. *L'os meurt*. Les espaces libres de sa substance fondamentale sont progressivement envahis par du tissu conjonctif jeune émanant du lit de la greffe.

« Petit à petit, la substance osseuse est lysée et résorbée et, dans les cas favorables, de l'os nouveau se forme, remplaçant progressivement l'os transplanté, qui s'évanouit. »

Ce pouvoir ostéogénique de l'os greffé est donc intéressant. Son potentiel d'ostéogénèse a d'ailleurs été discuté. En fait, dans le traitement des fractures récentes, ce n'est pas tant cette qualité qui intéresse le chirurgien, que l'autre qualité fondamentale du greffon osseux, *la propriété qu'il possède de se résorber*. L'os vivant ou mort, en effet, se résorbe. Toutefois, son remplacement par un os nouveau ne se produit que lentement et peut demander deux à trois ans; mais la résistance mécanique de l'os pendant cette

transformation est suffisamment grande pour éviter l'affaissement.

Cette résorption est sous la dépendance directe de la réhabitation du greffon, réhabitation considérablement facilitée par la purification de l'os, qui tend ainsi à rendre celui-ci particulièrement perméable.

Les expériences de CHIGOT permettent de suivre facilement ce processus :

« Vingt jours après l'inclusion d'une cheville d'os désalbuminé dans le tibia d'un lapin, les canaux de HAVERS de la cheville sont déjà occupés par un peu de sang et quelques éléments mononucléés : la cheville est en plein centre de la diaphyse, entourée d'un processus fibreux net, mais sans figure histologique d'ostéolyse. »

« Soixante-quinze jours après l'inclusion d'une cheville identique dans le tibia d'un chien, de profondes modifications sont constatées sur la cheville, les éléments de sa mosaïque sont écartés et les contours de chaque élément sont déchiquetés, irréguliers. Les canaux de HAVERS sont élargis : une ostéoclasie en pleine activité est notée. »

« Les expériences menées jusqu'au 85^e jour chez un lapin montrent que cette ostéoclasie s'opère non seulement à la périphérie du transplant, mais dans les plus gros canaux de HAVERS qui sont occupés par des ostéoclastes, preuve manifeste que des éléments conjonctifs médullaires ont pénétré les canaux libres de l'os purum. »

En somme, si l'on considère comme secondaire, dans

le traitement des fractures récentes, le pouvoir ostéogénique du greffon d'os désalbuminé, on voit que celui-ci se comporte comme *un tuteur résorbable, à résistance mécanique satisfaisante*, ce qui résume les qualités exigées du matériel d'ostéosynthèse idéal. C'est la conclusion de GILORTEANU, ATHANASIU et POPESCO, qui déclarent que le greffon osseux destiné à maintenir les fragments fracturés présente l'avantage de donner une immobilisation parfaite, d'être bien toléré et d'être résorbé après avoir rempli son rôle, supprimant ainsi l'éventualité d'une nouvelle intervention : « De ce point de vue, la méthode est supérieure à l'ostéosynthèse métallique. »

Nous allons rapidement passer en revue ces différentes propriétés de la cheville d'os désalbuminé.

1° TOLÉRANCE. — Si l'on fait abstraction de l'état d'asepsie plus ou moins parfait de la cheville, sur lequel nous reviendrons plus loin, on peut dire que la cheville est toujours bien tolérée. Cette tolérance est probablement due à la nudité de l'os, qui empêche les conflits d'albumines étrangères, car l'organisme n'a pas ici à faire les frais de la résorption des albumines du transplant, premier terme de la réhabilitation.

2° FACULTÉ DE RÉSORPTION. — C'est là, nous l'avons vu, la propriété fondamentale du greffon osseux. Cette résorption est plus rapide que celle du greffon autoplastique. Cela s'explique probablement par le fait que, de par sa perméabilité, le greffon d'os désal-

Luminé est plus rapidement réhabité que le greffon d'os vivant. CHIGOT pense que cette résorption rapide est peut-être due, non seulement à la nudité biologique du greffon, mais aussi au fait de son mode de stérilisation (simple ébullition dans l'eau salée), qui exclut tout antiseptique dans son mode de conservation. Or, les chevilles que nous avons employées sont des chevilles livrées stérilisées en tubes scellés, et conservées dans une solution alcoolique. Leur résorption n'en a pas moins été complète, comme le montrent les radiographies prises trois ans après l'intervention.

Cependant, la résorption de la cheville n'est pas absolument constante, et DANIS rapporte de nombreux cas dans lesquels, après une période de *tolérance*, sans expression radiologique, la greffe se « séquestre » : le greffon s'entoure d'une zone d'ostéolyse rompant son accollement avec le porte-greffe. Les contours de l'éclisse restent intacts, sa structure conserve son homogénéité tandis que progresse et s'élargit le fossé ostéolytique périphérique, qui finit par encadrer et isoler entièrement le greffon dans son lit récepteur.

Cette séquestration se produirait dans 50 % des éclissages pratiqués par DANIS.

Cet auteur envisage les causes de cette séquestration, qui seraient :

a) soit une infection :

- infection opératoire,
- infection primitive du foyer traumatique,
- suppuration aseptique réactionnelle;

b) *soit une nécrose de compression* : mortification par exagération de la pression du transplant contre son lit récepteur, qui est particulièrement importante dans la méthode de l'éclissage pratiquée par DANIS.

C'est cette dernière hypothèse qui nous paraît la plus vraisemblable, car nous ne retrouvons aucune observation de séquestration analogue, dans les fractures enchevillées par verrouillage, ayant évolué aseptiquement.

3° RÉSISTANCE MÉCANIQUE DE LA CHEVILLE. — C'est là le seul inconvénient de l'emploi de la cheville d'os désalbuminé : par sa préparation physico-chimique, l'os perd un peu de sa résistance. Des épreuves de rupture par traction et flexion ont montré que l'os désalbuminé était sensiblement plus fragile que l'os vivant. Il suffit de connaître cet inconvénient pour y remédier par une immobilisation suffisamment prolongée, qui permettra ainsi d'éviter des accidents tels que ceux que rapportent récemment CURTILLET et DUBOUCHER, dont les durées d'immobilisation, pour des fractures de la diaphyse fémorale, ont été nettement insuffisantes.

4° LES PROPRIÉTÉS OSTÉOGÉNIQUES de l'os désalbuminé, enfin, sont discutées : il n'est pas douteux que le greffon, apportant avec lui sa substance fondamentale et ses sels minéraux, puisse céder ces réserves minérales aux tissus voisins ossifiables par le phénomène des mutations calciques locales. Cependant, si

cette mutation locale est utile, elle n'est pas indispensable, la majeure partie du calcium et du phosphore utilisés pour l'élaboration de l'os nouveau étant fournie par l'économie générale. C'est ce qui fait dire au Professeur CUNÉO : « J'ai étudié avec soin les observations d'ORELL et je n'en ai pas trouvé qui permettent d'affirmer que le pouvoir ostéogénique de l'os purum puisse être comparé à celui d'un greffon autoplastique frais. »

Néanmoins, si ce facteur ostéogénique doit être prépondérant dans le traitement des pseudarthroses, il n'est qu'accessoire dans le traitement des fractures récentes, et c'est pourquoi, dans ce cas, les greffes d'os désalbuminé donnent des résultats absolument comparables à ceux des greffes autoplastiques.

Telles sont les propriétés générales de l'os désalbuminé et dégraissé. Nous allons envisager maintenant ses caractéristiques d'ordre purement technique.

A) NATURE DE L'OS PRÉLEVÉ.

Différents animaux ont été utilisés pour fournir le matériel d'enchevillement. Les considérations guidant le choix de l'animal sont surtout d'ordre technique : l'animal sera d'autant plus volumineux que la cheville exigée devra être plus grande. C'est ainsi qu'on utilise le fémur de bœuf, de cheval et surtout de mulet. Les qualités de ces différentes chevilles sont analogues.

L'os employé est l'os compact, qui a seul la dureté et la solidité nécessaires à l'enchevillement.

B) PRÉPARATION.

L'os est prélevé à l'abattoir, puis travaillé au tour à métaux par des ouvriers spécialisés.

Il subit ensuite les préparations physico-chimiques que nous avons vues plus haut.

C) PRÉSENTATIONS DES CHEVILLES.

La forme de la cheville peut être réalisée à la demande du chirurgien.

Les chevilles que l'on peut se procurer dans le commerce, et fabriquées par des laboratoires spécialisés, sont cylindriques à extrémités arrondies, lisses ou cannelées : ces cannelures ayant pour but d'éviter l'oblitération complète du canal médullaire de l'os récepteur ; lorsque les chevilles sont de très gros calibre, comme c'est le cas pour les enchevillements du fémur, certains chirurgiens y font pratiquer un canal axial destiné à ne pas interrompre la continuité du canal médullaire. Certaines chevilles portent également des perforations transversales qui peuvent être utilisées au cours de l'enchevillement. Certains chirurgiens (DANIS) utilisent des plaques rectangulaires, faisant fonction d'éclisses.

D) DIMENSIONS.

Les dimensions sont fonction du calibre de la cavité médullaire à encheviller.

Les dimensions habituelles pour un fémur sont : 11, 12, 13 millimètres de diamètre; 8, 10 et même 12 centimètres de long.

Il y a intérêt à utiliser des chevilles aussi grosses et aussi longues que possible. La technique du verrouillage permet d'utiliser des chevilles beaucoup plus longues que la technique de traction-angulation : il en résulte une meilleure contention dans l'axe du fémur.

Les plaquettes utilisées par DANIS mesurent 120 millimètres de long, 35 millimètres de large, 5 millimètres d'épaisseur. Mais ces plaques sont destinées à l'éclissage du tibia; nous ne savons pas si elles conviendraient à l'éclissage d'un fémur.

E) STÉRILISATION.

Le problème de la stérilisation n'est qu'effleuré chaque fois que l'on parle des chevilles d'os désalbuminé. C'est pourtant là, à notre avis, le problème de loin le plus important. Une asepsie absolue doit être exigée du greffon, même si elle est obtenue aux dépens des qualités biologiques du transplant. Or, les auteurs norvégiens affirment qu'une simple ébullition de dix minutes dans de l'eau additionnée de chlorure de sodium est suffisante pour stériliser la cheville. C'est là,

à notre avis, une stérilisation absolument insuffisante, responsable de la plupart des échecs, tel celui que nous avons enregistré dans l'observation IX.

En effet, et la température et la durée de la stérilisation sont insuffisantes :

— La température est insuffisante, et chacun sait que nombre de spores, à commencer par celles du *bacillus subtilis*, résistent victorieusement à des températures de 110° et 115°. D'ailleurs, l'os étant mauvais conducteur de la chaleur, le centre de la masse du greffon, surtout d'un greffon volumineux, n'atteint certainement pas une température supérieure à 90° ou 95° ;

— D'autre part, la durée de la stérilisation est forcément limitée par la présence de la substance fondamentale, l'osséine, support du matériel calcaïque, qui ne peut être supprimé sous peine d'obtenir une cheville cassante comme du verre et absolument impropre à l'enchevillement. Si la durée de l'ébullition dépasse quinze minutes, c'est à l'état de gélatine que sera retrouvé le greffon.

Température insuffisante, durée d'ébullition limitée, telles sont les deux conditions qui rendent aléatoire cette prétendue stérilisation, et exposent ceux qui lui font confiance à des complications d'ordre infectieux. Il est juste cependant de remarquer que les accidents infectieux auxquels on s'expose par ce mode de stérilisation peuvent faire défaut ou garder une allure atténuée.

Cela provient probablement de ce que :

- d'une part, l'os privé de ses albumines et de ses graisses constitue un bien médiocre milieu de culture;
- - d'autre part, la préparation physico-chimique que l'on a fait subir à l'os a pu avoir déjà un léger effet antiseptique.

C'est pourquoi nous préconisons dans tous les cas l'emploi de chevilles stérilisées et conservées en tubes scellés, dans une solution alcoolique. Le mode de stérilisation constituant un secret de fabrication ne nous a pas été révélé. Mais à l'usage, ces chevilles se sont montrées absolument satisfaisantes et donnent des garanties d'asepsie absolue. Nous ne croyons pas que la solution alcoolique dont elles sont imprégnées puisse nuire, en quoi que ce soit, au processus de consolidation de la fracture, non plus qu'à la tolérance de la cheville de la part de l'os récepteur.

Telles sont les différentes caractéristiques des chevilles d'os désalbuminé que l'on peut se procurer toutes préparées et prêtes à être utilisées. Leur utilisation est tout à fait indiquée chaque fois que l'on aura à pratiquer une ostéosynthèse de la diaphyse fémorale, et nous pouvons résumer de la façon suivante les avantages de la cheville d'os désalbuminé :

- Simplification considérable de la technique, permettant de raccourcir sensiblement la durée de l'intervention;

- Apport d'un matériel résorbable, qui ne nécessitera pas son extirpation dans un nouveau temps opératoire;
- Résistance satisfaisante, à condition d'appliquer après l'intervention une immobilisation suffisante et suffisamment prolongée.

TECHNIQUE DE L'ENCEVILLEMENT INTRA-MÉDULLAIRE DU FÉMUR

A. — SOINS PRÉ-OPÉRATOIRES

a) La première manœuvre, en présence d'une fracture de la diaphyse fémorale, une fois le shock disparu et l'état général du blessé remonté, consiste à appliquer sur le fragment inférieur une extension continue destinée à essayer de réduire la fracture par simple manœuvre orthopédique.

Cette extension continue pourra être faite :

- soit au moyen de *bandes d'adhésif* : mais ces bandes devront être retirées au moment de l'intervention et de plus elles immobilisent le genou : c'est pourtant la méthode la plus pratique chez l'enfant;
- soit au moyen d'une *broche de Kirschner*. SARRADIN rappelle que cette broche doit être placée, non pas dans les condyles fémoraux, spongieux, n'offrant pas de résistance au fil, mais dans l'extrémité inférieure de la diaphyse fémorale, en pleine métaphyse.

Le point d'élection diaphyso-épiphysaire de l'orifice d'entrée de la broche siège à deux centimètres au-dessus et en dehors de l'angle externe de la rotule. De cette façon :

— le cul-de-sac synovial est à l'abri;

— l'os est compact et résiste à une traction élevée.

On veillera à ce qu'il n'existe pas de jeu entre les faces latérales de la cuisse et chacune des branches de l'étrier. Ce jeu permet les mouvements latéraux de la broche. Ces mouvements sont préjudiciables pour deux raisons : ils agissent à la manière d'une scie et tendent à couper l'os, mais surtout ils font pénétrer dans l'os les parties extérieures de la broche qui, recueillant des germes sur la peau, inoculent ainsi l'os broché : c'est probablement ainsi que se forment nombre d'ostéites après la pose d'une broche de KIRSCHNER.

On pourra éviter les mouvements :

- - soit en enfilant sur chaque extrémité de la broche, avant la pose de l'étrier, un bouchon stérilisé qui, faisant cale entre la peau et l'étrier, empêche tout mouvement de latéralité;
- soit en entourant les parties libres de la broche d'une compresse roulée très serrée et imprégnée de mercuro-chrome.

Rappelons que BÖHLER fait l'extension au moyen d'un clou de STEINMAN planté dans la tubérosité antérieure du tibia.

Cet étrier sera conservé pendant l'intervention et

servira ensuite à installer une extension modérée, comme nous le verrons plus loin.

b) *L'immobilisation de la cuisse* se fera, soit à plat sur le lit dans un chariot roulant sur un plan dur, soit plutôt sur une attelle de BRAUNE-BOPPE, ou encore sur l'attelle de PEARSON, sorte de Thomas modifié, permettant de déplacer de temps à autre la position de la jambe et de mobiliser ainsi précocement le genou (WAGNER).

c) *La radiographie* pratiquée le lendemain de l'immobilisation montrera la variété de la fracture et permettra d'ores et déjà de se faire une opinion sur son évolution ultérieure. <

d) En quelques jours, l'augmentation progressive de la traction montrera si la fracture est ou non réductible et permettra de poser assez rapidement l'indication opératoire. On commencera alors immédiatement *la préparation de la peau* :

- savonnages,
- badigeonnages à l'éther iodé,
- pansements alcoolisés,
- pâte à l'eau.

e) *Quand faut-il intervenir?*

Pour VOEGELÉ, le délai peut être relativement court : il intervient entre le deuxième et le dixième jour.

WAGNER conseille d'attendre au moins une semaine à neuf jours avant d'opérer : le shock a disparu, le

pouls et la respiration sont redevenus normaux, l'hématome est en voie de résorption.

Nous estimons qu'un délai de 10 à 12 jours est indispensable pour que l'hématome se soit résorbé et que la peau soit en bon état.

B. — VOIE D'ABORD

La voie d'abord habituellement utilisée est la voie d'abord externe, qui passe à travers le muscle vaste externe en sectionnant un minimum de vaisseaux.

D'après BALACESCO et POPESCO, c'est la seule utilisable pour les fractures hautes et basses, et en particulier lorsque le fragment supérieur est fortement dévié en dehors.

Cependant, SARRADIN la trouve encore trop mutilante et lui préfère :

— soit la voie d'abord antérieure, qui pourrait déterminer chez l'enfant des ostéomes (FREDET);

— soit la voie d'abord *antéro-externe*, de PARCELIER et CHENUT, connue en Amérique sous le nom de « muscle splitting incision » de HENRY : la ligne d'incision s'étend de l'épine iliaque antérieure et supérieure au bord externe de la rotule. L'incision profite du plan de clivage entre le droit antérieur et le vaste externe, il ne reste plus qu'à inciser quelques fibres du crural pour aborder l'os.

Jean DUVAL préconise la voie d'abord antéro-interne, qui réduirait au minimum l'hémorragie et

le shock opératoire. Cette voie s'insinue entre le droit antérieur et le vaste interne, sur le versant antéro-interne du fémur.

Cet interstice est fermé en bas par la fusion du vaste interne et du droit antérieur : il est facile de séparer ces deux muscles.

L'inconvénient de cette voie d'abord est le barrage transversal, au niveau du tiers supérieur de la cuisse, par le volumineux paquet vasculo-nerveux qui descend du crural et de la fémorale profonde pour s'épanouir dans le vaste externe et dans le droit antérieur.

Cette voie semble donc devoir être réservée à l'abord des fractures du tiers moyen ou du tiers inférieur. }

C. — ABORD DU FOYER DE FRACTURE ET LIBÉRATION DES EXTRÉMITÉS OSSEUSES

Nous n'insisterons pas sur ce temps opératoire qui n'a rien de spécial à l'enchevillement.

La large rugine de LAMBOTTE décolle le crural pour exposer l'os : la dénudation des extrémités osseuses sera limitée au minimum. Les fragments sont amenés dans le champ opératoire au moyen des crochets de LAMBOTTE et solidement maintenus par deux daviers de LAMBOTTE. Une angulation de la cuisse oriente vers l'opérateur les surfaces de fracture qui sont débarassées à la curette du tissu fibreux ou musculaire

qui les encapuchonne. Après introduction de la cheville, la mise bout à bout sera généralement possible par le simple fait de redresser l'angulation, associé à une traction dans l'axe du membre.

D. — TECHNIQUE DE L'ENCEVILLEMENT

Comprend l'étude :

- du choix de la cheville,
- de l'encevilement proprement dit.

1° Choix de la cheville.

La cheville d'os désalbuminé étant livrée prête à être utilisée, il y a intérêt à employer une cheville qui se prête du premier coup au calibre de la cavité à encueillir.

C'est en effet un des principaux avantages de l'os désalbuminé, que de permettre d'éviter le « calibrage », premier temps de l'intervention fastidieux, et qui fait perdre du temps.

Un choix judicieux de la cheville permet donc de gagner du temps et d'utiliser un bloc osseux net, bien façonné, ayant subi un minimum de manipulations.

Ce choix est cependant assez difficile. Il importe que la cheville ne soit ni trop grosse, pour pouvoir glisser à frottement dans la cavité médullaire, ni trop petite, pour ne pas y avoir un jeu exagéré.

LAFFITTE et REYÉ, ayant pratiqué de nombreuses mensurations, donnent, comme dimensions moyennes

du canal médullaire du fémur, 12 à 13 millimètres, et se servent, en pratique, de chevilles ayant 12 millimètres de diamètre.

Mais il ne s'agit là que de moyennes.

D'assez grandes variations individuelles sont fréquentes.

C'est ainsi que, dans l'observation N° VII, la cheville s'est trouvée trop grosse et que nous avons été obligés de la tailler au ciseau.

C'est pourquoi il est utile d'avoir à sa disposition un appareillage permettant une rectification de la cheville, et comportant ciseau, râpe, voire même petit étau se fixant sur le bord de la table.

Certains même proposent une instrumentation plus compliquée, telle qu'un tour ou une meule électrique.

CHIGOT se déclare satisfait de la pince-gouge, qui façonne des chevilles présentant quelques irrégularités, mais celles-ci empêchent, au moins autant que les angles des chevilles polygonales, les déplacements secondaires.

On peut demander à la radiographie des renseignements sur le calibre de la cavité médullaire. Dans ce cas, on pêchera toujours par excès, ce qui n'est pas un mal.

Pour réduire au minimum l'agrandissement dû au cône de projection, nous utilisons de préférence la téléradiographie qui, en allongeant au maximum la distance plaque-anticathode, donne des dimensions se rapprochant beaucoup des dimensions normales.

La lecture doit se faire sur le cliché de face, car

la cavité médullaire du fémur étant ovale à la coupe, la dimension utile est la dimension transversale.

Mais la radiographie a l'inconvénient de ne pas donner une image nette du contour de la cavité médullaire : son ombre est progressive et il est difficile d'en donner une mesure exacte ; aussi est-il facile de faire, par la simple mensuration du cliché, des erreurs de trois ou quatre millimètres, ce qui est beaucoup trop considérable.

C'est pourquoi il nous semble préférable d'avoir à sa disposition un échantillonnage de chevilles, toutes préparées en tubes scellés et s'échelonnant, par exemple, de millimètre en millimètre.

Une fois les extrémités osseuses libérées, on introduit doucement dans le canal médullaire de chacune d'elles une série de mandrins métalliques, étalonnés, analogues aux bougies de HÉGAR, mais rectilignes. Les béniqués droits, pour femme, conviennent particulièrement bien pour cette besogne : nous avons fait fabriquer par GENTILE une série de béniqués étagés de 7 à 14 millimètres et dont l'emploi, dans notre observation N° XIII, s'est montré très pratique. Un mouvement de va-et-vient renseigne sur le degré du jeu dans le canal et la simple lecture du numéro permet de demander immédiatement la cheville appropriée. Grâce à cette mensuration préalable du canal médullaire, on ne risque pas, en ouvrant prématurément un tube, de gaspiller inutilement une cheville, dont le prix est assez élevé.

2° L'enchevillement proprement dit.

Il comprend, dit CHIGOT, deux temps :

- a) la préparation de la cavité médullaire;
- b) la réalisation de l'enchevillement.

A) LA PRÉPARATION DE LA CAVITÉ MÉDULLAIRE ne nous paraît pas mériter le nom de « temps opératoire ». Nous l'avons toujours réduite au minimum. Aussi repoussons-nous les « taraudages », destruction de la moelle osseuse à la curette, perforations à la mèche américaine, calibrage à la pointe carrée d'OMBREDANNE. Il est préférable, comme le dit CHIGOT, de réduire la préparation de la cavité médullaire au minimum. Le désir de placer, dans un but de plus grande solidité, une plus grosse cheville, ne justifie pas un taraudage excessif qui risque d'amoindrir une corticale, déjà destinée à se décalcifier pendant le processus de réparation.

La farine d'os, produite par le forage, est aussi susceptible, en se mélangeant au sang, d'obturer l'ouverture des canaux et d'empêcher, dans ces derniers, la formation du tissu conjonctif osseux (S. ORELL).

Il n'est d'ailleurs pas indifférent de détruire systématiquement la moelle osseuse qui, en constituant un mince tampon de tissu conjonctif entre la cheville et les parois du canal médullaire, contribue à assurer, d'une part la contention du fragment inclus, d'autre part sa prompte réhabilitation par des éléments conjonctifs jeunes. Comme le fait remarquer S. ORELL, « la préparation chirurgicale de l'os purum montre

que les cellules productrices d'os du tissu conjonctif osseux prolifèrent le plus rapidement et le plus abondamment dans les interstices exempts de tissus qui existent entre le périoste, l'os transplanté et l'os fixé où un *hématome* (sang, fibrine, suc des tissus) s'est précédemment formé.

La technique du verrouillage que nous employons exige qu'un très faible jeu existe entre la cheville et les parois du canal médullaire, pour permettre son glissement : c'est pourquoi, avant de commencer le verrouillage proprement dit, nous adaptons les deux extrémités de la cheville dans chacun des deux fragments diaphysaires destinés à la recevoir. Nous préparons, en quelque sorte, le logement osseux de la cheville. C'est pour avoir négligé cette précaution que le temps opératoire de l'observation N° I s'est trouvé considérablement compliqué.

Enfin, il peut se faire, bien que nous ne l'ayons jamais observé que, dans une fracture assez récente, une esquisse de cal bouche déjà l'entrée des canaux médullaires. Cette obturation, dans ces cas, est, aux dires de CHIGOT, assez plastique pour se laisser crever facilement.

B) RÉALISATION DE L'ENCHEVILLEMENT.

L'enchevillement peut être réalisé par un grand nombre de méthodes.

JUVARA distingue :

- « les méthodes corticales »,
- « les méthodes axiales ».

1° *Nous n'insisterons pas sur les méthodes corticales* : le type en est la greffe en marqueterie d'ALBEE qui ne présente pas, appliquée au fémur, une très grande solidité. On peut rapprocher de cette méthode « *l'éclissage* » de DANIS qui, au contraire, immobilise fortement les fragments. Voici comment cet auteur décrit cette opération :

Les extrémités osseuses ayant été découvertes et dépouillées de leurs insertions musculaires, on découpe au moyen d'une scie électrique jumelée une tranchée profonde sur une face de chacune d'elles. Après ablation de la réglette rectangulaire ainsi obtenue, le lit du greffon est prêt.

Ce greffon est une plaque rectangulaire « d'os purum » de 120 millimètres de long, 35 millimètres de large, 5 millimètres d'épaisseur. Il est introduit à frottement dur dans son logement.

Puis, à l'aide d'une mèche de 3 millimètres de diamètre, on fore deux trous, au-dessus et au-dessous du foyer de fracture : ces canaux abordent la plaque perpendiculairement ou un peu obliquement à sa surface.

Ces quatre trous sont taraudés, et les vis spéciales qui vont fixer l'éclisse et resserrer entre elles les lèvres de la coulisse sont mises en place.

La solidité de l'ensemble et la précision des jointures étant bien vérifiées, on prend la scie alternative électrique et, couchant la lame sur l'os récepteur, on sectionne toute la partie de l'éclisse qui dépasse; l'éclissage est ainsi terminé.

Cette méthode élégante, qui assure une très grande solidité, présente deux inconvénients :

— D'une part, elle laisse à demeure quatre vis, or nous avons vu que l'enchevillement vivait dans une certaine mesure des contre-indications de la synthèse métallique;

— D'autre part, elle est souvent suivie d'un accident qui paraît lui être bien particulier : la séquestration de l'éclisse, attribuée par DANIS à un serrage excessif du greffon entre les lèvres de la gouttière réceptrice.

2° *Les méthodes axiales* sont plus employées.

JUVARA distingue :

- l'enchevillement par traction-angulation,
- l'enchevillement centro-latéral,
- le verrouillage,
- l'empennage, enfin, qui utilise comme tuteur un fragment découpé dans la corticale même de l'os fracturé, et qui n'entre pas, par conséquent, dans le cadre des méthodes d'enchevillement par greffon hétéroplastique.

I. — L'ENCHEVILLEMENT PAR TRACTION-ANGULATION paraît être la méthode la plus employée. C'est cependant celle qui nous semble devoir être de beaucoup la moins recommandée dans les fractures de la diaphyse fémorale:

D'après JUVARA, la cheville ne peut être trop longue.

Tout au plus peut-elle avoir 40 à 50 millimètres de longueur; suivant le volume de l'os, mais surtout suivant la possibilité d'écarter suffisamment les fragments pour pouvoir introduire la moitié encore libre de la cheville dans le canal du deuxième fragment.

Le greffon ajusté est introduit dans le canal du fragment supérieur et, de quelques coups de marteau, car il doit pénétrer assez dur, il est enfoncé sur la moitié de sa longueur.

La partie libre du greffon ne doit pas dépasser de plus de 15 à 20 millimètres, suivant l'écart qu'on va pouvoir imposer aux fragmenis par traction et inclination.

Dans certains cas, toutes les tentatives restent infructueuses, car la cheville encore trop longue ne peut être engagée : il faut la raccourcir; la cheville formera alors une pointe, tout au plus suffisante pour maintenir les fragments en axe et les empêcher de se déplacer latéralement.

Si ce procédé de traction-angulation paraît être assez facile dans l'enchevillement d'os superficiels comme le radius, la clavicule ou même le tibia, il est singulièrement plus compliqué, même à l'aide d'une table orthopédique, sur un fémur, profond, entouré de muscles puissants, nécessitant pour l'orienter et l'anguler des mouvements d'amplitude considérable, disproportionnés avec le travail délicat de l'introduction de la cheville.

Cette technique est pourtant la seule que puissent logiquement appliquer les partisans d'un blocage

rigoureux de la cheville dans le canal médullaire. C'est pourquoi LAFFITTE et REYÉ enfoncent « avec un maillet » la tige osseuse. Moins il y aura de jeu, déclarent-ils, meilleur sera le résultat. Mais ce glissement à frottement dur nécessite l'utilisation d'un appareil spécial, inspiré du gauchisseur d'HAWLEY, et qui, grâce à deux leviers de grande dimension, permet d'exercer sur les fragments une force considérable. (Voir *Journal de Chirurgie*, août 1938.) Ce gauchisseur sert également à écarter les fragments de la longueur nécessaire à l'introduction de la fiche, soit de 3 à 6 centimètres. Or, il n'est peut-être pas absolument inoffensif de créer sur un membre souvent déjà fixé en raccourcissement depuis plusieurs jours, un « allongement » même momentané de six centimètres, qui risque de créer des lésions importantes des muscles, des tendons, des vaisseaux, du nerf sciatique.

Une autre faute à éviter dans la manœuvre de traction-angulation, et sur laquelle insistent encore LAFFITTE et REYÉ, est la répartition inégale de la longueur de la cheville dans chacun des fragments. Il peut se faire, en effet, qu'après avoir armé un des fragments, en le transformant en fragment mâle, la fiche introduite dans le second fragment (fragment femelle) ne pénètre que de quelques centimètres dans ce dernier et continue son trajet dans le premier. Ainsi s'est créée une répartition très inégale de la cheville dans chacun des deux fragments : elle empiète de un centimètre dans l'un, et de quatre à cinq

centimètres dans l'autre. Cette faute de technique est signalée par NEUMAN dans une de ses observations : il a cependant pu y remédier en profitant d'un écart de deux millimètres qui persistait entre les deux fragments : « cet écart a été utilisé pour y introduire un chasse-clou et refouler la cheville à petits coups de marteau dans le fragment osseux supérieur, afin d'obtenir une longueur de cheville égale entre les deux fragments » (les tenons d'os purum livrés par Pharmacia de Stockholm sont, à cet effet, creusés de quatre petits trous sur la moitié de leur longueur).

C'est aussi pour obvier à cet inconvénient que CHIGOT propose de placer provisoirement derrière la cheville, à travers la diaphyse, une mèche, qui pourrait la bloquer, et que Hey GROVES plaçait une cheville accessoire, transversale, et traversant la cheville principale en son milieu (ce qui doit singulièrement compliquer une opération qui n'est déjà pas simple).

Nécessité d'utiliser une cheville courte, difficulté de l'introduction dans le deuxième fragment, risque d'avoir une répartition inégale de la cheville, tels sont donc les inconvénients de la technique de traction-angulation appliquée au fémur.

II. — ENCHEVILLEMENT CENTRO-CENTRAL.

Le grand défaut du procédé centro-central par traction-angulation étant la nécessité d'utiliser une cheville courte, on peut obvier à cet inconvénient par

un artifice de technique : on ouvre le canal médullaire d'un des fragments sur une longueur de 25, 30 millimètres et même plus. Le fragment réséqué est mis de côté.

Le greffon est enfoncé dur, sur la moitié de sa longueur, dans le canal médullaire du fragment à parois intactes. Ensuite, l'autre extrémité de la cheville est introduite dans le canal médullaire de l'autre fragment, par l'ouverture faite à sa paroi, son extrémité accrochant un peu la marge de l'orifice.

La cheville étant logée, on remet en place la portion réséquée de la paroi de l'os et on la fixe par des circulaires, faits au fil de bronze très fin, ou au crin, ou au catgut.

La solidité de ce procédé n'est cependant pas comparable à celle de l'enchevillement centro-central.

III. — L'ENCHEVILLEMENT PAR VERROUILLAGE.

Ce procédé est de beaucoup supérieur à l'enchevillement par traction-angulation. Le tuteur central est introduit d'abord en entier dans le canal médullaire de l'un des fragments, et ensuite, après réduction, repoussé par un artifice quelconque, comme un verrou, de la moitié de sa longueur dans le canal médullaire de l'autre fragment.

Le verrouillage peut être exécuté :

- par pulsion,
- par traction.

a) *Procédé par pulsion* : procédé de JUVARA.

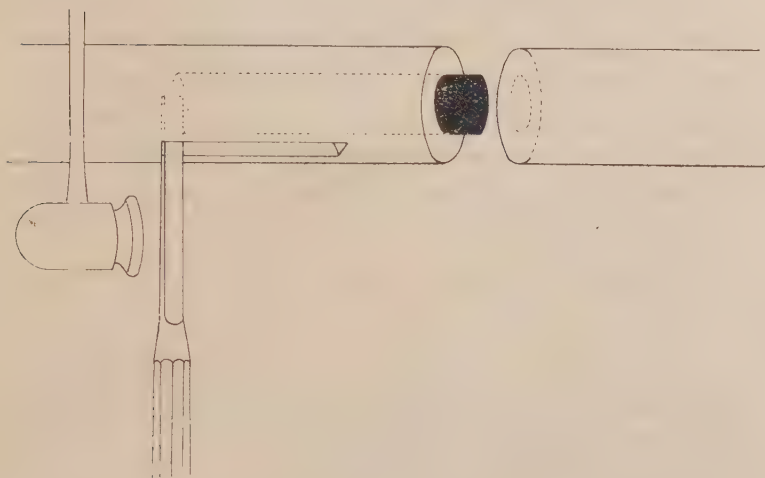


FIG. 1. — Enchevillement par le procédé de Juvara
(d'après Chigot).

C'est une opération d'exécution délicate, qui doit être conduite avec une technique précise, aidée d'une instrumentation appropriée. L'opérateur prépare dans la paroi du fragment le plus long, dont le canal médullaire a été alésé sur une plus grande profondeur, une fente, une étroite fenêtre par laquelle il va pouvoir propulser le greffon-verrou fixateur. Cette fenêtre est découpée à la scie électrique d'ALBEE. Sa longueur est égale à la moitié de celle du greffon et elle commence à une distance du foyer de fracture égale, aussi, à la moitié de la longueur du greffon.

Le greffon-verrou est alors introduit en entier dans le canal médullaire du fragment dont on a fenêtré la paroi. Il pénètre à frottement, en l'aidant de très petits coups de marteau. On voit sa moitié profonde par la fenêtre qui dépasse d'un centimètre son extrémité. On coapte alors les fragments et le greffon-verrou est poussé dans le canal du deuxième fragment à l'aide du chasse-verrou introduit par la fenêtre sous son extrémité.

Ce procédé séduisant présente lui aussi des inconvénients.

Tout d'abord, comme le fait justement remarquer BELLANCOURT, « la technique est compliquée, la fenêtre difficile à faire, et elle compromet la solidité du cylindre osseux ». Il est peu recommandable, en effet, de fragiliser une extrémité osseuse qui va être le siège, en vue de l'édification du cal, d'un important processus de décalcification.

Ce procédé nécessite, en outre, une instrumentation comportant une scie électrique jumelée, et n'est donc pas à la portée de tous les chirurgiens.

Enfin, il n'est pas certain que les microtraumatismes répétés dus à la taille de la fenêtre et à la propulsion du greffon ne détruisent pas la vitalité de certaines cellules osseuses. Si donc ce procédé peut donner de très beaux résultats entre les mains d'un chirurgien bien outillé et très exercé à la chirurgie osseuse, il ne doit être considéré que comme un procédé d'exception qui n'est pas à la portée de tous.

b) *Procédé par traction.*

C'est, à notre avis, le procédé de choix. Toutefois, le procédé que nous avons employé diffère quelque peu du procédé classique décrit par Hey GROVES et repris par CORNIOLEY.

I. — CORNIOLEY emploie une cheville d'os mort stérilisée. Il commence par percer un trou à la partie

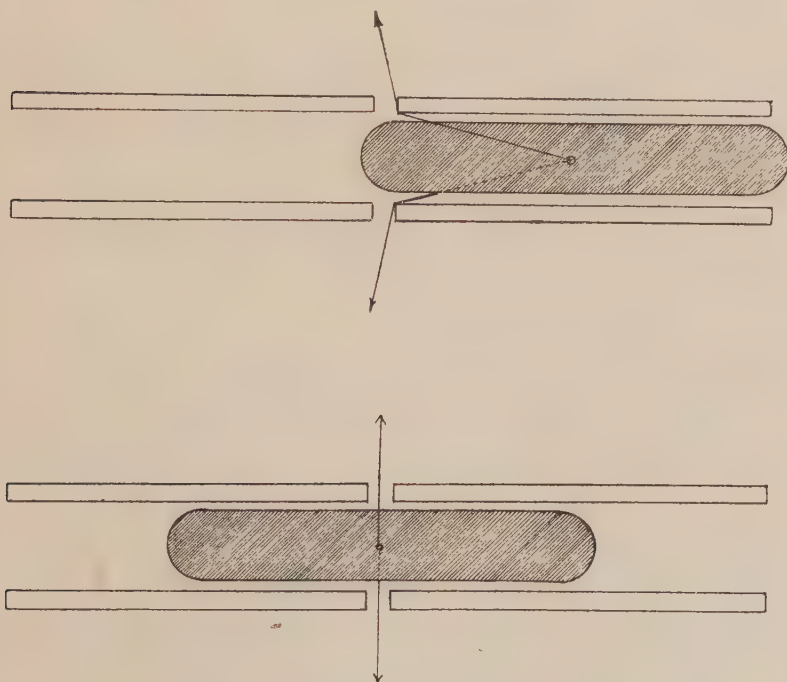


FIG. 2. — Enchevillement par le procédé de Cornioley
(d'après Chigot).

moyenne de la fiche et y fixe un solide brin de catgut. Puis fiche et catgut sont introduits en totalité dans l'un des fragments.

On réduit alors la fracture, en ayant soin que le lien de catgut, attaché au centre de la cheville, apparaisse à travers le trait de fracture. Il suffit alors de tirer sur le catgut pour faire progresser la cheville dans le fragment opposé. Lorsque le catgut coulisse librement d'une extrémité à l'autre, c'est que la progression est terminée.

Ce procédé a l'avantage d'être extrêmement simple, de ne nécessiter aucune manœuvre brutale, de pouvoir être utilisé n'importe où, avec n'importe quelle instrumentation.

Il présente cependant, lui aussi, quelques inconvénients :

Le fil peut se coincer dans le trait de fracture quand on obtient un bout à bout rigoureux. Il peut même casser si les tractions sont trop énergiques : il est vrai que l'on peut, dans ce cas, pratiquer, avant la manœuvre, deux encoches qui serviront de poulies de réflexion.

Le fil tracteur, qui doit avoir sa place entre la cheville et les parois du canal médullaire, contribue à augmenter encore le jeu de la cheville, que l'on a tant reproché à ce procédé de verrouillage.

— La traction se fait, non pas dans l'axe du canal, mais par réflexion sur arête osseuse, ce qui dimi-

nue son efficacité et expose, comme nous l'avons vu, au coincement ou à la rupture du fil tracteur.

Enfin l'orifice percé dans la cheville siège à la partie moyenne de celle-ci, c'est-à-dire au niveau du segment qui sera en regard du foyer de fracture et qui devra par conséquent supporter les efforts d'angulation les plus importants. La cheville d'os désalbuminé étant déjà plus fragile que la greffe autoplastique, présentera là un point de moindre résistance et risquera de se fracturer secondairement.

II. — Ce sont tous ces petits inconvénients qui nous ont incité à chercher un autre procédé de verrouillage.

Voici le procédé que nous avons utilisé dans cinq cas, et qui nous a toujours paru facile, rapide, peu délabrant.

a) La fiche est percée à une de ses extrémités d'un orifice, au moyen d'une mèche américaine. Un fil de bronze est passé en anse dans cet œillet et servira de tracteur.

b) On fore ensuite, au moyen d'une fraise de 6 à 8 mms de diamètre, un trou dans la corticale de l'un des fragments diaphysaires : le supérieur habituellement. Ce trou siège à une distance du foyer de fracture égale à la moitié de la longueur de la fiche, plus un centimètre (en effet, nous avons re-

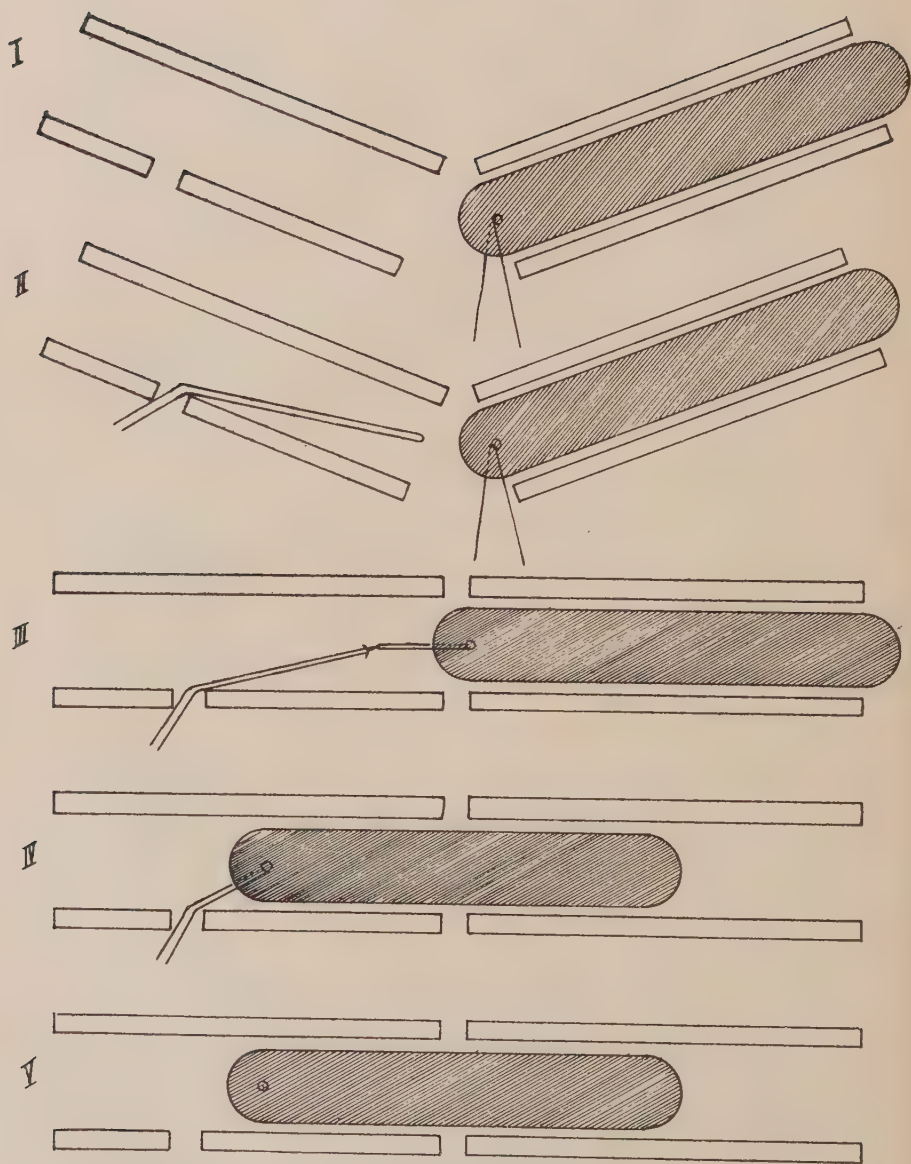


FIG. 3. — Procédé personnel d'enchevillement.

marqué que la progression de la cheville s'arrêtait en général un centimètre avant le trou pratiqué dans la corticale). On peut le faire, non pas exactement perpendiculaire à la surface osseuse, mais se dirigeant obliquement vers le foyer de fracture. Cet orifice atteint en profondeur la cavité médullaire de l'os.

c) La cheville est alors introduite en entier dans l'autre fragment, ne laissant dépasser par le trait de fracture que le fil de bronze qu'elle porte à son extrémité.

d) Une autre anse métallique, glissée par l'orifice diaphysaire, sort au niveau du trait de fracture du fragment supérieur. Les deux fils métalliques sont solidarisés par entortillement : une légère traction amène le fil solidaire de la cheville à sortir par l'orifice diaphysaire.

e) On réduit alors la fracture aussi exactement que possible : il ne reste plus qu'à attirer la fiche dans le fragment supérieur, au moyen du fil de bronze, ce qui ne nécessite en général qu'une traction modérée.

Lorsque la cheville entre à frottement dur et que la résistance est trop forte, on peut exercer une traction bien progressive en enroulant le fil autour d'une pince de KOCHER qui prend point d'appui sur le flanc du fragment perforé.

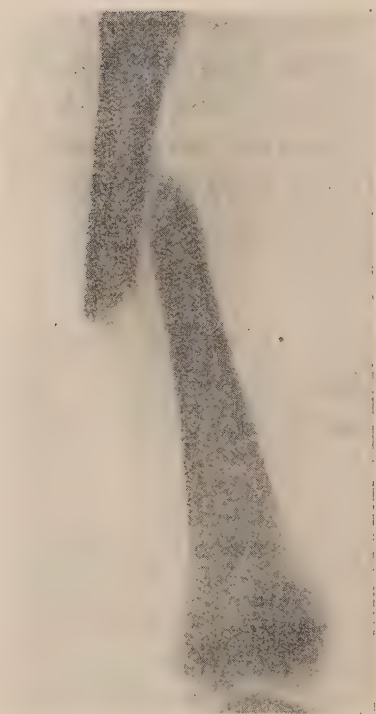


FIG. 4.

Fracture de la diaphyse
fémorale, en attitude
viciouse 45 jours après
l'accident (Obs. XIII).

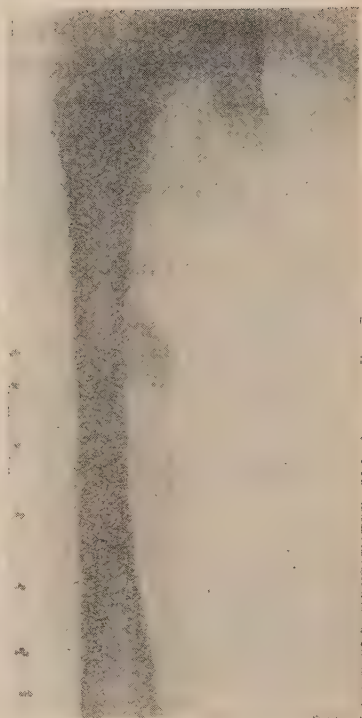


FIG. 5.

La même fracture immé-
diatement après l'in-
tervention.

Une fois la fiche en place, on peut enlever le fil tracteur en tirant sur un seul de ses chefs, ou le laisser pour fixer la cheville dans sa position et éviter tout glissement secondaire.

Faut-il exiger une réduction absolument parfaite?

Pour NEUMAN, ce n'est pas indispensable; « la coaptation rigoureuse n'est pas indispensable; il peut per-

sister un léger écart entre les fragments. Il peut se faire que la cheville joue : ce défaut ne constitue pas un inconvénient grave, à la condition que l'appareil plâtré, que nous estimons indispensable dans tous les cas, soit correctement appliqué et immobilise les articulations sus et sous-jacentes ».

Pour d'autres, au contraire, la perfection de la réduction est un élément majeur du succès.

CORNIOLEY « réduit exactement la fracture, les surfaces à se toucher ».

LAFFITTE estime qu'il faut obtenir une juxtaposition exacte : « Ce bord à bord doit être recherché; il favorise probablement une reprise plus rapide. Le cal, en tous les cas, est plus beau, moins gros... Je ne crois pas, comme il a été dit récemment, que le rapprochement exact soit inutile, loin de là. Personnellement, je le ferai aussi minutieux que possible. »

C'est également ce que nous nous sommes efforcés de faire dans chacun de nos cas; nous avons d'ailleurs pu obtenir des réductions correctes, sans de trop grandes difficultés.

Dans certains cas, le déplacement secondaire de la cheville a incité les chirurgiens à la fixer à l'os, au périoste, ou aux muscles voisins (CORNIOLEY). Nous n'avons jamais pratiqué cette fixation, mais un déplacement secondaire d'une de nos fiches (Obs. VII), nous incite à la fixer désormais, ce qui nous sera facile. Pour éviter de laisser en place du matériel non résorbable, nous remplacerons, dans ce cas, le fil de bronze par un solide catgut chromé n° 2 ou 3.

L'enchevillement réalisé, les parties molles seront suturées très soigneusement. Il faut faire au moins deux plans de sutures : un sur les muscles au catgut, l'autre sur l'aponévrose. Certains auteurs conseillent, pour ce dernier plan, l'emploi du tendon de renne fin.

La peau est suturée aux crins, sans drainage. Toutefois, CAMERA et GIOTTO estiment prudent de laisser en place un petit drainage filiforme en raison de la facilité avec laquelle se produisent à la cuisse les hématomes profonds. En fait, le drainage ne nous a jamais paru nécessaire, car ce procédé réduit au minimum les lésions des parties molles et l'opération saigne peu.

SOINS POST-OPERATOIRES

Ils comprennent :

- l'immobilisation post-opératoire,
- le contrôle radiologique destiné à suivre
la réduction de la fracture,
l'évolution de la cheville.

A. — L'immobilisation post-opératoire.

Elle a fait l'objet de nombreuses discussions en ce qui concerne

- son opportunité,
- son mode,
- sa durée.

1° L'OPPORTUNITÉ DE L'IMMOBILISATION POST-OPÉRATOIRE n'est plus à l'heure actuelle contestée par personne. Si, théoriquement, « une ostéosynthèse doit se suffire à elle-même », les muscles de la cuisse sont trop puissants, et les déplacements secondaires, à type d'inflexion, trop faciles à se produire, pour que l'on néglige d'appareiller une fracture du fémur enchevillée. On risquerait, outre les inflexions et les

rotations secondaires, les déplacements secondaires de la cheville dans la cavité ou sa fracture.

L'ostéosynthèse par enchevillement intra-médullaire réalise un excellent mode de contention transversale des fragments, mais n'est pas suffisante pour maintenir complète, à elle seule, la réduction. Il est donc indispensable d'immobiliser la fracture.

Cette immobilisation peut cependant être différée pendant 7 ou 8 jours. Dans les premiers jours, en effet, se produit à peu près constamment un gonflement plus ou moins marqué de la cuisse. On a intérêt, d'autre part, à pouvoir surveiller le pansement et à pouvoir y accéder facilement jusqu'à l'ablation des fils. Le blessé d'ailleurs, en raison de la douleur, s'agite peu pendant les cinq ou six premiers jours, et ce n'est pas à ce moment que l'on risque de voir des accidents graves. C'est pourquoi il est pratique d'immobiliser le membre inférieur dans une gouttière métallique, grillagée ou non, pendant sept ou huit jours. Puis on appliquera l'appareil d'immobilisation proprement dit.

2° MODES D'IMMOBILISATION.

Ils se réduisent pratiquement à deux :

- l'appareil plâtré,
- l'extension continue.

a) *L'appareil plâtré* est adopté par la plupart des chirurgiens. C'est un grand plâtre pelvi-cruro-pédieux étendu du bassin aux malléoles, moulant exacte-

ment le membre et immobilisant les articulations sus et sous-jacentes. L'appareil est appliqué sous contrôle radioscopique. CORNIOLEY confectionne la veille le plâtre destiné à immobiliser le membre après l'opération, la fracture étant réduite, le membre placé dans la position qu'il doit garder pendant sa consolidation. Le plâtre est construit solide. Ensuite, il est découpé en deux valves et démonté. Il ne reste plus qu'à l'appliquer après l'enchevillement.

- b) *L'extension continue est à notre avis le procédé de choix.* Elle a l'avantage de pouvoir être très facilement appliquée, si on a eu soin de conserver la broche de KIRSCHNER que l'on avait placée dans le fémur immédiatement après l'accident.

Cette extension continue doit être faible : 5 kilogs suffisent en général pour maintenir un axe rigoureux, et éviter les déplacements secondaires : il n'est pas rare, en effet, d'observer des angulations secondaires se produisant dans le plâtre. L'observation N° XII de CURTILLET et DUBOUCHER montre même une fracture de la cheville à l'intérieur du plâtre.

Le membre est immobilisé, comme avant l'opération, sur une attelle de BRAUNE-BOPPE, ou sur une attelle de PEARSON qui permet de mobiliser assez précocement le genou.

Si l'on n'avait pas placé préalablement de broche de KIRSCHNER, on pourrait se contenter d'une sim-

ple extension par bandes d'adhésif, comme nous l'avons fait dans les observations I, III, VII et XIII; c'est d'ailleurs la méthode la plus indiquée chez l'enfant.

3° DURÉE DE L'IMMOBILISATION.

Reste la question encore si controversée de la durée de l'immobilisation : la majorité des auteurs s'accordent actuellement pour exiger une immobilisation d'au moins trois mois ou trois mois et demi chez l'adulte, deux mois et demi chez l'enfant.

LAFFITTE et REYÉ, au sujet des enchevillements avec greffon autoplastique, donc plus résistant que l'os désalbuminé, concluent à une immobilisation de trois mois et demi.

BELLANCOURT arrive aux mêmes conclusions.

NEUMANN, cependant, commence la mobilisation dès la cinquième semaine et obtient un très bon résultat.

Il faut se méfier, surtout dans les enchevillements à l'os désalbuminé, des images de pseudo-cal à évolution accélérée données par des radiographies dès la fin du premier mois ou dans le courant du deuxième : ce cal, exubérant, sous périostique, et vraisemblablement en rapport avec l'importance de la dénudation des fragments, ne présente pas une solidité suffisante pour permettre l'ablation de tout l'appareillage. C'est pour avoir mobilisé leurs malades trop précocement que CURTILLET et DUBOUCHER ont enregistré *trois fois* la fracture de la cheville : il est vrai qu'ils utilisent

pour le fémur une cheville de 8 millimètres de diamètre, ce qui est tout à fait insuffisant.

Citons encore un cas, rapporté par LAFFITTE : une de ses malades avait enlevé d'elle-même son plâtre après un enchevillement. La cheville s'était rompue, et on avait assisté à une angulation du fémur qu'on avait été obligé de corriger pendant quelque temps dans un plâtre.

Ainsi donc trois mois d'immobilisation semblent constituer un minimum, qu'il vaut mieux pousser à trois mois et demi pour éviter tout accident.

A ce moment on commencera une mobilisation prudente du genou,

B. — Contrôle radiologique.

Des contrôles radiologiques seront pratiqués à intervalles réguliers dans les suites opératoires. Ils permettront de vérifier la perfection de la réduction et, au besoin, de corriger, sous écran, une légère déformation secondaire.

L'évolution du greffon est également intéressante à suivre par des radiographies en série.

Assez souvent, la cheville semble fracturée au niveau du trait de fracture; fausse image, qu'il suffit de connaître pour ne pas faire d'erreur.

a) Pendant le premier mois, le greffon semble intact.

Il commence à devenir plus pâle et à s'altérer dans ses contours entre le quarantième jour et la fin du deuxième mois.

Chez les enfants dont les os sont en pleine activité de croissance, le greffon s'incorpore assez rapidement au fémur, tout en se résorbant, entre le troisième et le dixième mois.

Chez l'adolescent et l'adulte, la résorption est beaucoup plus lente, et la cheville, tout en ayant des bords estompés et irréguliers, est encore nettement visible un an et dix-huit mois après l'intervention. La résorption s'effectue surtout en épaisseur, la longueur de la cheville ne varie pas.

CORNIOLEY estime que la cheville hétéroplastique se résorbe en quatre à six mois. Les résultats ne sont pas conformes à ceux de LAFFITTE et REYÉ, GIROTTO, CHIGOT qui, dans certaines observations, observent encore très nettement la cheville deux ans après l'intervention.

b) En même temps que la cheville se résorbe, un cal sous-périostique, interne, externe ou antérieur apparaît rapidement, très visible sur les clichés pris un mois après l'intervention. Très exubérant, ce cal atteint des dimensions maxima en deux ou trois mois (fig. 6), puis il se remanie et n'est plus visible sur la radiographie, au bout d'un an ou de deux ans, que sous forme d'un épaissement fusiforme, plus ou moins considérable de la corticale avoisinante.

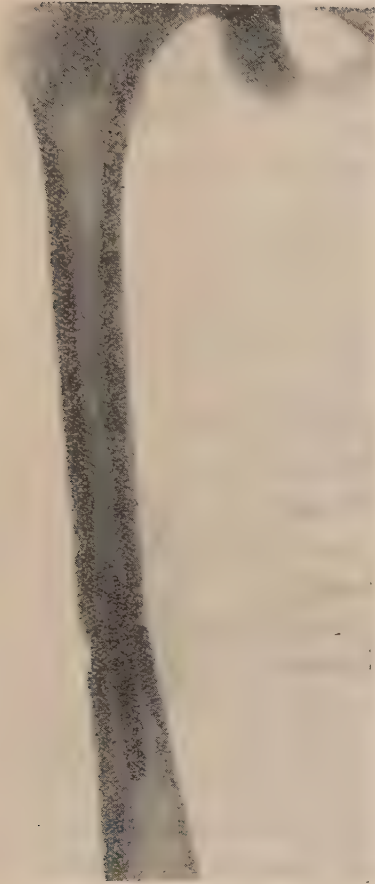


FIG. 6.

Fracture enchevillée trois
mois après l'interven-
tion (Obs. VII).

Remarquer le volu-
mineux col sous-pé-
riostique.

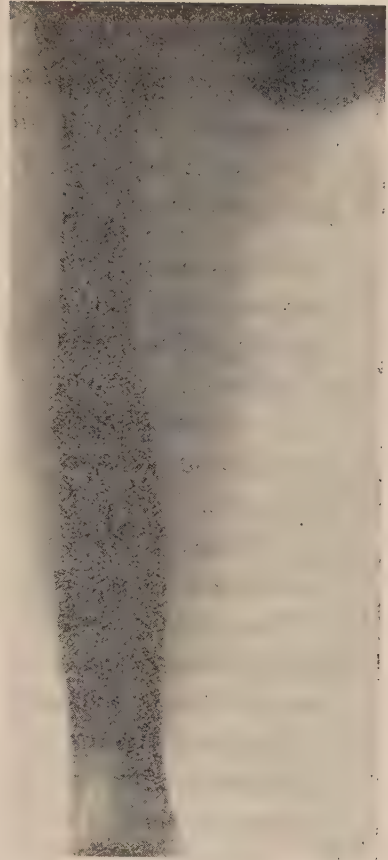


FIG. 7.

Fracture enchevillée trois
ans après l'intervention
(Obs. VII).

La cheville a com-
plètement disparu.

Cette exubérance n'est d'ailleurs pas un phénomène constant.

Le cal paraît être d'autant plus exubérant :

1° que le sujet est plus jeune,

2° que la dénudation des extrémités osseuses a été plus poussée.

c) La fusion des extrémités osseuses, le cal interfragmentaire n'apparaît qu'assez tardivement : un mois ou un mois et demi après l'opération, d'après F. BÉRARD, CURTILLET et DUBOUCHER constatent l'absence totale d'ossification interfragmentaire sur les radiographies faites plus de deux mois après l'opération (Obs. N° XI) et se demandent si la destruction de la moëlle centrale et le comblement du canal médullaire n'en sont pas la cause.

Plus tard, la continuité des corticales se rétablit, de plus grande épaisseur pour la corticale du côté où se trouvait le cal sous-périostique (fig. 7).

En même temps le canal médullaire réapparaît, mais ce dernier processus se fait de façon très lente et BÉRARD déclare que deux ans et trois ans après les interventions on a l'impression que les phénomènes de remaniement internes ne sont pas encore terminés.

INCIDENTS ET ACCIDENTS POST-OPERATOIRES

Nous les avons vus en cours de route. Ce sont essentiellement :

- des accidents infectieux,
- des déplacements secondaires,
- des vices d'évolution de la cheville.

1° LES ACCIDENTS INFECTIEUX doivent pouvoir être évités.

Nous avons à en déplorer un cas (Obs. IX) que nous pouvons attribuer :

- soit à un réveil infectieux, en raison de l'ouverture initiale de la fracture, mais c'est peu probable, car la plaie avait évolué d'une façon absolument aseptique.
- Soit, et c'est beaucoup plus vraisemblable, à une mauvaise stérilisation de la cheville. Répétons encore qu'on ne saurait se contenter d'une simple ébullition pendant dix minutes. Seules, les chevilles livrées toutes stérilisées et conservées en tubes scellés offrent des garanties d'asepsie, indispensables en matière de chirurgie osseuse.

L'infection se traduit par l'apparition d'une collection profonde qui se fistulise, en même temps que la cheville ne subit aucun processus de résorption. Elle constitue un véritable séquestre, bien limité, opaque, aux rayons X, entouré d'une cavité claire de séquestration, et continuera à entretenir la suppuration jusqu'à ce qu'on l'ait enlevé chirurgicalement.

2° LES DÉPLACEMENTS SECONDAIRES sont dus en règle à une mauvaise immobilisation. Une surveillance attentive de l'appareil, des contrôles radiologiques répétés, une durée d'immobilisation suffisante, doivent suffire pour prévenir ces complications.

3° LA PSEUDARTHROSE n'a jamais été observée dans aucune des fractures du fémur traitées par enchevillement. Même dans la fracture qui a suppuré, la consolidation s'est produite, au prix, il est vrai, d'une grosse déformation en crosse avec raccourcissement. Mais ce blessé a pu reprendre son travail.

CHIGOT cite une observation analogue où, malgré la suppuration consécutive à un enchevillement autoplastique, la consolidation s'effectua de façon satisfaisante.

4° LES VICES D'ÉVOLUTION de la cheville consistent dans :

la fracture de la cheville,

la séquestration de la cheville.

a) *La fracture de la cheville est rare.*

CURTILLET et DUBOUCHER, cependant, en rapportent trois cas, mais nous avons vu que, d'une part, la mobilisation avait été reprise de façon exagérément précoce et que, d'autre part, les chevilles utilisées étaient notablement insuffisantes : 8 millimètres de diamètre au lieu de 11 ou 12. De plus, dans l'observation N° XII, *un trou avait été percé dans la partie moyenne de la cheville* pour aider au verrouillage, d'où point faible au niveau du trait de fracture.

Nous sommes convaincus qu'en utilisant des chevilles de diamètre suffisant et en immobilisant trois mois à trois mois et demi, cet accident doit être évité.

b) *La séquestration aseptique de la cheville*, signalée par DANIS, dans 50 % de ses éclissages, n'a jamais été observée dans les autres procédés d'enchevillement. Il est vraisemblable que cette séquestration est sous la dépendance d'un serrage trop énergique de la cheville dans sa tranchée osseuse, ce qui place celle-ci dans des conditions impropres à sa réhabilitation. Cet accident constitue encore un argument en faveur de l'enchevillement par la méthode du verrouillage.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

D^r R. LASCAUX, *hôpital de Montfermeil.*

P...d, Georges, 35 ans, charbonnier.

Entre le 18 janvier 1936 pour une fracture transversale du fémur gauche au 1/3 moyen. Le blessé a eu la cuisse écrasée par la roue de sa voiture. Gros hématome de la cuisse, sans lésions cutanées.

On applique une extension continue avec des bandes d'adhésif : 5 kg.

Une radiographie montre un chevauchement d'environ 3 centimètres, avec déplacement du fragment supérieur en avant et en dehors.

Le 1^{er} février, l'hématome ayant considérablement diminué, on décide l'intervention.

Anesthésie générale.

Incision externe, section du fascia lata et du vaste externe sur une longueur de 15 centimètres.

Les deux extrémités osseuses sont dégagées :

— la supérieure très aisément,

— l'inférieure avec difficulté parce qu'elle s'est engagée dans la loge postérieure de la cuisse à travers une brèche musculo-aponévrotique d'où il est assez difficile de la dégager.

Par une manœuvre d'angulation on expose les deux tranches de section de l'os et l'on constate que la fracture ne comporte aucune esquille, et qu'il n'y a de fissure sur aucun des fragments.

On utilise une cheville d'os désalbuminé, *livrée stérilisée en tube scellé*, de 12 millimètres de diamètre et de 10 centimètres de long. Elle s'enfonce sans difficulté dans le fragment inférieur. Avec une mèche on fore transversalement son extrémité supérieure et on y passe un fil de bronze.

Puis avec une fraise, on fait un trou dans le fragment supérieur à 4 centimètres environ au-dessus du foyer de fracture. En rapprochant autant que possible les fragments, on fait passer les deux chefs du fil métallique par cet orifice, puis en se servant de deux davier de Lambotte, tandis qu'un aide fait une traction énergique sur le pied, on réduit la fracture très exactement.

On tire à ce moment sur les fils métalliques, mais on s'aperçoit que, sans doute par une irrégularité de la cavité médullaire du fragment supérieur, la cheville ne veut pas se mettre en place.

On désengrène les fragments, et retirant la cheville, on constate, en l'essayant, qu'elle ne pénètre pas dans le fragment supérieur.

A la curette, on agrandit la cavité médullaire jusqu'à ce que la pénétration puisse être obtenue.

On réduit à nouveau la fracture et le verrouillage s'effectue, mais on s'est arrêté au bout d'un trajet de 3 centimètres.

Fermeture sans aucun drainage.

Suites opératoires très simples.

La température monte le 3^e jour à 38°4, mais devient normale dès le 8^e jour.

Immobilisation en gouttière métallique.

Le 6^e jour, on applique une extension continue par adhésif avec une traction de 5 kg.

Le 1^{er} mars 1936, une radiographie de contrôle montre que la réduction est parfaite, que la cheville est en bonne place.

Le 1^{er} avril (au bout de 60 jours) on enlève l'appareillage. Il existe une raideur assez importante du genou, la flexion ne dépassant pas 30° : mobilisation prudente sous anesthésie au chlorure d'éthyle.

Le malade sort le 20 avril, 78^e jour.

Revu le 18 septembre : légère atrophie du quadriceps, la flexion du genou est encore limitée, mais dépasse un peu l'angle droit. La marche est facile, sans boiterie, et le malade a pu reprendre son travail.

OBSERVATION II

NEUMANN (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*,
7 avril 1937, *Obs. II*).

L..., Louis, 14 ans et demi.

Renversé par une auto le blessé présente une fracture du 1/3 inférieur du fémur gauche. Le genou est volumineux, et le siège d'un épanchement.

La fracture est oblique, en bec de flûte, avec un déplacement latéral et postérieur du fragment inférieur.

L'extension continue augmente la bascule en arrière du fragment inférieur.

Opération le 1^{er} mai 1936.

Anesthésie générale au chlorure d'éthyle-éther.

Incision latérale externe au 1/3 inférieur de la cuisse.

Les fragments sont saisis au moyen de davier de Lambotte et leurs extrémités débarrassées à la curette des parties molles qui y adhèrent.

Une tige « d'os purum » de 80 millimètres sur 10 millimètres est introduite dans le fragment inférieur dans lequel elle s'enfonce très facilement.

Après « mise en angle » la moitié supérieure est enchevillée dans la cavité médullaire du fragment supérieur.

Il est à remarquer que le volume du greffon ne correspond pas au calibre de la cavité médullaire et que si sa moitié inférieure est enchâssée dans le tissu spongieux du fragment distal, son extrémité supérieure flotte dans le fragment proximal, mais néanmoins maintient la réduction et une coaptation suffisante.

La plaie est fermée en plusieurs plans au catgut et le membre immobilisé dans un grand plâtre du bassin aux malléoles. (Contrôle radiographique), 2 mai 1936.

Les suites opératoires sont apyrétiques et ne présentent aucune complication.

Vingt et un jours après l'enchevillement, le cal est visible à la radiographie. Les bords de l'os purum commencent à s'estomper, indice d'un début de résorption.

A la cinquième semaine, le cal apparaît nettement ossifié.

La résorption du greffon est plus marquée, sa moitié inférieure a sensiblement diminué de volume (9 juin 1936).

Le plâtre est enlevé, la plaie est guérie.

La consolidation est cliniquement obtenue, on commence la mobilisation.

A la septième semaine, la consolidation est parfaite, le cal est opacifié la résorption du greffon se poursuit (25 juin 1936).

Le blessé est revu au bout de sept mois : la soudure est complète, le cal s'est parfaitement modelé, le greffon ne s'est pas encore entièrement résorbé.

La marche se fait sans boiterie, la flexion du genou dépasse l'angle droit (1^{er} décembre 1936).

OBSERVATION III

D^r R. LASCAUX, *hôpital de Montfermeil*.

T...s, Robert, 19 ans, entre le 14 juin 1936.

Accident de la voie publique à motocyclette.

Le blessé présente :

1° une fracture transversale de la cuisse droite au 1/3 moyen, avec un chevauchement de 3 centimètres. Le fragment supérieur étant en avant et en dehors du fragment inférieur.

2° une fracture sous-trochantérienne, avec un fragment intermédiaire, très oblique, de la cuisse gauche.

Des deux côtés, très gros hématomes.

Blessé shocké.

On décide, en principe, de traiter la fracture gauche par une extension continue, tandis qu'on se propose d'enchevil-
ler le fémur droit.

Le 27 juin 1936 (13^e jour), l'hématome s'étant très sensiblement résorbé :

Ostéosynthèse par enchevillement selon le même procédé

que dans l'observation I. Cheville d'os désalbuminé, stérilisée, en tube scellé.

Enchevillement facile, sans incidents; la cheville occupe sa place normale dans la cavité médullaire.

Mise en gouttière pendant cinq jours.

Le 5^e jour, pose d'une extension continue de 5 kg.

Ablation des fils le 10^e jour.

Suites apyrétiques.

Pendant une période de vacances, l'extension n'est pas surveillée de façon continue, et la cheville qui était un peu faible pour le diamètre de la cavité médullaire, permet une angulation de 15 degrés.

D'où un résultat éloigné qui, sans être mauvais, n'est cependant pas aussi parfait que dans la précédente observation.

D'autre part, du côté gauche, il existe une très légère crosse et un raccourcissement de 3 centimètres.

Compte tenu de la gravité des lésions, le résultat fonctionnel, qui se traduit par une très légère boiterie, peut être considéré comme satisfaisant.

OBSERVATION IV

LAFFITTE (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*,
12 mai 1937, *Obs. III*).

Une fillette de douze ans, M^{lle} M..., s'était fait une fracture du 1/3 moyen du fémur, fermée et oblique. Extrêmement indocile, il n'est pas question chez elle de pouvoir mettre une broche de Kirschner. La maigreur, et les mauvais résultats obtenus habituellement par ce procédé nous firent écarter l'idée du plâtre.

On voulut la traiter d'abord dans son lit par extension continue : mais au bout de quelques jours on constatait un raccourcissement considérable.

Nous fîmes le 29 décembre 1938 un enchevillement. Incision externe du fémur. Libération des fragments. Alésage de la diaphyse avec l'instrumentation manuelle. Mise en place d'une cheville très longue, parce que nous avions

trouvé une esquille non visible sur la radio. La fracture présentait en outre un biseau très long qui laissait la cheville à découvert sur plusieurs centimètres à sa partie interne. On conserva l'esquille que l'on maintint sur l'ensemble avec quelques catguts.

Mise dans un plâtre pelvi-crural pendant deux mois. A cette date la fracture est bien consolidée. Il existe un gros cal, et actuellement l'enfant est en bon état, genou et hanche se mobilisent parfaitement.

OBSERVATION V

LAFFITTE (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*,
12 mai 1937, Obs. IV).

M^{lle} B..., âgée de sept ans, présente une double luxation des hanches qui avait été réduite avec beaucoup de difficultés. Après son troisième temps de plâtre, les parents n'avaient pas voulu laisser l'enfant sous notre direction et avaient préféré faire eux-mêmes la mobilisation. Au cours de cette dernière, ils fracturèrent les deux fémurs au-dessus des condyles, et ne s'en inquiétèrent nullement. Ils ne vinrent trouver leur médecin qu'un mois après cet accident. Lorsque nous vîmes l'enfant elle avait une consolidation vicieuse bilatérale. Chaque extrémité inférieure des fragments supérieurs, surtout à droite, faisait une saillie dans le creux poplité.

L'enfant s'en plaignait vivement ainsi que de son sciaticque poplité externe. Il y avait de l'œdème du mollet. Il fallut intervenir des deux côtés.

Le 22 février 1937, sous anesthésie générale, on s'occupe des deux fractures : Notre but était, de chaque côté, d'ap pointer la diaphyse et de la planter dans l'épiphyse. Ce fut possible d'un côté, mais du côté droit, les coques condyliennes étaient éculées, et la diaphyse échappait. Nous dûmes mettre une cheville pour maintenir le fragment supérieur et l'empêcher de filer en arrière. La rétraction était telle que malgré la résection nous ne pûmes empêcher une légère angulation en arrière et en dedans. D'ailleurs nous ne voulions pas trop forcer car le fémur était réduit à l'épaisseur d'un

tube en carton bristol. On mit donc un plâtre qui resta à peine deux mois.

La consolidation fut excellente. Depuis le 15 avril nous mobilisons hanche et genou. En revanche, du côté opposé, la diaphyse fémorale a glissé en dehors et la consolidation est imparfaite.

OBSERVATION VI

Thèse BELLANCOURT.

B...d, Roger, 22 ans.

Renversé par un camion.

Fracture ouverte de la cuisse gauche le 23 août 1937.

Mise en place d'une broche de Kirschner.

— Le 12 décembre, on enlève la broche et on immobilise sur une attelle de Thomas.

— On fait en même temps une injection de propidon, car la plaie est infectée.

— Le 18 janvier 1938, on pose un grand plâtre pelvi-cru-ral, mais la consolidation se fait en attitude vicieuse.

— Le 27 avril 1938 : enchevillement central par « os pu-rum » après résection de deux centimètres sur le fragment supérieur, et de un centimètre sur le fragment inférieur, en raison de l'ostéoporose. Drainage.

Plâtre de coxalgie.

Suites aseptiques.

Bon résultat anatomique à la radio.

Malade en cours de traitement.

OBSERVATION VII

D^r R. LASCAUX, *hôpital du Raincy*.

C...n, 17 ans, accident de motocyclette.

Le blessé entre à l'hôpital du Raincy le 2 septembre 1937 avec une fracture fermée transversale de la diaphyse fémorale au 1/3 moyen.

On installe une extension continue par bandes adhésives, mais malgré la traction il persiste un décalage transversal important.

Le 14 septembre : sous anesthésie générale :

Incision externe longue de 15 centimètres. On découvre le foyer de fracture. La réduction est assez facile, mais la cheville est trop grosse pour rentrer dans le canal médullaire et on est obligé de la tailler au ciseau. On place alors la cheville dans le fragment inférieur, et, au moyen d'un fil de bronze, sortant de la diaphyse par un orifice qu'on a pratiqué à 7 ou 8 centimètres au-dessus du foyer de fracture, on la fait remonter dans le fragment supérieur après avoir réduit et placé les os en regard. La cheville glisse assez facilement, mais n'a aucune tendance à se déplacer spontanément.

Fermeture en deux plans (muscle et fascia lata).

Crins sur la peau.

Pas de drainage.

Suites absolument apyrétiques.

Au bout de deux mois, la radiographie montre :

1° que la réduction est satisfaisante, avec une très légère angulation ouverte en dedans;

2° que la cheville s'est légèrement déplacée en bas, ce qui nous incite à la fixer désormais : les irrégularités de ses contours sont dus au fait que l'on a été obligé de tailler la cheville au ciseau, et non à sa résorption précoce;

3° sur la face interne du fémur s'est développé un volumineux cal sous-périostique (fig. 6).

Le blessé a été revu *le 15 octobre 1940*, soit trois ans après l'opération.

La guérison est parfaite.

Dès le quatrième mois après sa sortie de l'hôpital, le blessé s'est remis à faire de l'escrime et de la bicyclette.

Il affirme n'avoir, à partir de cette date, jamais ressenti la moindre gêne fonctionnelle.

Actuellement le membre inférieur droit est exactement semblable au gauche.

A la mensuration : aucun raccourcissement.

Aucune atrophie musculaire : à la même hauteur on constate 49 cm. à gauche et 50 cm. à droite.

A la palpation on ne sent aucun cal hypertrophique.

Au niveau de la cicatrice opératoire le tenseur du fascia lata paraît intact.

Les mouvements actifs et passifs dans l'articulation du genou et de la hanche sont rigoureusement normaux.

RADIOGRAPHIE (fig. 7) :

Le fémur est à peu près rectiligne.

Un épaississement fusiforme de la corticale siège au niveau de l'ancien trait de fracture qu'il est impossible de retrouver sur la radiographie.

La cavité médullaire n'apparaît pas nettement en ce point.

La cheville a complètement disparu.

OBSERVATION VIII

Thèse BELLANCOURT.

H...e, Louis, 43 ans.

Il s'agit d'un alcoolique invétéré, interné à l'asile départemental des Quatre-Mares, qui se fit une fracture sus-condylienne de la cuisse le 28 février 1938, fracture avec long biseau antérieur du fragment supérieur. Mise en extension par broche de Kirschner, mais persistance d'un déplacement important.

Le 2 mars 1938, enchevillement central à l'aide d'un « os purum » après ruginage du fragment supérieur qui est en sifflet. Le fragment inférieur présente des fragments multiples qui se séparent, au fur et à mesure qu'on les prend au davier; on place une lame de Parham pour contenir ces fragments.

On referme l'articulation qu'on avait ouverte volontairement pour élargir la voie d'abord, la fracture du fragment inférieur atteignant l'échancrure intercondylienne.

Pas de drainage.

Le lendemain : delirium tremens et décès quatre jours plus tard.

OBSERVATION IX

B. LASCAUX, *hôpital Boucicaut.*

V...s, Philibert, 56 ans, boulanger.

Accident de la voie publique le 7 juin 1938.

Le blessé a été renversé par un camion dont une roue lui est passée sur la cuisse droite.

Il est immédiatement amené à l'hôpital.

Le blessé moyennement shocké n'a pas perdu connaissance.

Il présente :

1° une fracture ouverte du 1/3 supérieur du fémur droit;

2° deux plaies superficielles au niveau du pli du coude droit;

3° une rupture du ligament latéral interne du genou gauche avec gros hématome du mollet gauche.

Intervention immédiate.

Sous anesthésie générale : excision des tissus contus. Réduction à ciel ouvert de la fracture. Pose d'une broche de Kirschner dans la zone supra-condylienne du fémur. Suture partielle de la plaie. Immobilisation sur attelle de Braune.

Le 8 juin, radiographie de contrôle :

— Trait transversal, légèrement irrégulier, siégeant à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 supérieur de la diaphyse.

— Il existe une angulation ouverte en dedans et en arrière.

— Il n'y a pas de raccourcissement, mais sur la radiographie de face on constate qu'il existe un décalage transversal des fragments : le fragment supérieur débordant en dehors le fragment inférieur d'une largeur de diaphyse.

Malgré plusieurs tentatives de correction, par modification du centre de traction sur l'étrier, par inclinaison variable de la gouttière, on ne parvient pas à réduire ce déplacement.

Le 16 juillet, une nouvelle radiographie montre toujours l'angulation postéro-interne, et de plus, un chevauchement des fragments d'environ 3 cm.

Le 28 juillet 1938, l'état de la peau étant satisfaisant, la plaie étant complètement cicatrisée et n'ayant pas présenté

trace de suppuration, on décide de faire un enchevillement central à « *Pos purum* ».

— Sous anesthésie générale : incision externe.

— On libère assez facilement les fragments, et on encheville selon la technique du verrouillage après perforation du fragment supérieur.

— La cheville employée est une cheville livrée *non stérilisée* en étui de cellophane. Sur les conseils du fabricant cette cheville est stérilisée immédiatement avant l'opération, par ébullition de dix minutes dans l'eau salée.

— La cheville est un peu petite pour le calibre, anormalement large du canal médullaire.

— Le verrouillage se fait à frottement très doux.

— On ne fixe pas la cheville aux tissus péri-osseux.

— Fermeture des deux plans : muscles et fascia lata.

— Crins sur la peau.

— Pas de drainage.

Le membre est placé à plat sur le lit, la broche de Kirschner que l'on a conservée sert à faire une traction de 6 kg.

Le lendemain, radiographie qui montre :

— Une réduction satisfaisante, avec un très léger déplacement angulaire, ouvert en arrière, que l'on corrige immédiatement en surélevant légèrement la jambe.

— La cheville est bien enfoncée d'une longueur égale dans chaque fragment.

Dès le troisième jour, la température monte à 38°5, puis à 39°.

Le sixième jour, on est obligé de drainer la plaie en un point : il s'écoule une assez grande quantité de sang noir.

Le dix-huitième jour : ablation des fils, le pansement est souillé de pus sanglant.

Dès lors, le malade se met à suppurer interminablement, avec une température oscillante et un état général de plus en plus précaire.

On place dans le foyer un drain de Carrel, avec irrigation continue au Dakin.

Mais par suite du renouvellement fréquent des pansements la fracture se déplace.

Une radiographie faite le 3 septembre 1938 montre que la cheville s'est déplacée dans le canal médullaire. Elle est maintenant située en entier dans le fragment supérieur. Il

existe à nouveau une crosse antéro-externe avec gros chevauchement des fragments.

Le 3 octobre : on réintervient.

Anesthésie locale.

Ablation de « l'os purum » jouant le rôle de séquestre avec fistule.

Tamponnement à la gaze iodoformée.

Dès lors, l'état général se relève. La fistule se tarit dès le huitième jour après l'ablation de la cheville.

Le 2 février 1939, le blessé sort de l'hôpital avec une consolidation en crosse à convexité antéro-externe et un raccourcissement de six à sept centimètres.

OBSERVATION X

CURTILLET et DUBOUCHER (*Société de Chirurgie d'Alger*, 1939).

Jeune homme d'une vingtaine d'années entre le 1^{er} novembre 1938 à la clinique chirurgicale.

Il présente une fracture du fémur gauche à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 supérieur. Déplacement osseux considérable.

Une broche de Kirschner mise en place le même jour ne parvient pas à donner une réduction satisfaisante, et le 10 novembre suivant, on se décide à intervenir.

Sous anesthésie générale, le malade étant installé sur la table de Ducroquet, on aborde le foyer de fracture par incision externe. Après dégagement des extrémités osseuses et nettoyage à la curette du canal médullaire de chacune d'elles, une cheville d'os purum de 9 mm. sur 10 cm. est introduite dans le canal supérieur, puis par angulation des deux fragments dans le canal inférieur. Pour faire descendre ensuite la cheville qui est presque entièrement située dans le fragment supérieur on écarte les deux fragments par une forte traction et il est possible par cet espace, au moyen d'une pince de Kocher, de faire descendre par petits coups la cheville.

Le malade est replacé sur attelle de Braume et une extension de 5 kg. est maintenue sur la broche de Kirschner qui n'avait pas été enlevée.

Un contrôle radiologique au lit du malade confirme que la réduction est parfaite.

Le 5 décembre 1938, soit quinze jours après l'intervention, on supprime la traction, tout en laissant le membre sur l'attelle et on entreprend de mobiliser prudemment le genou.

Le 10 décembre, au cours de la séance de mobilisation quotidienne, un craquement est perçu et le lendemain un déplacement est noté qui témoigne évidemment de la fracture du greffon. On rétablit l'extension continue sur broche.

Des radiographies pratiquées à ce moment montrent qu'il existe déjà une importante calcification périostée.

Le 18 janvier, soit un peu moins de deux mois après le traumatisme, le cal paraît solide, l'extension est supprimée.

Le 25 janvier, en raison de l'inconduite du malade, on croit pouvoir le renvoyer chez lui où il devra passer encore quelques semaines au lit.

Le lendemain il nous revient, ayant fracturé son cal au cours du transport. Il est à nouveau placé en extension.

Actuellement des radiographies de contrôle nous montrent que le bout à bout des fragments est parfait, et nous nous promettons de laisser ce malade en extension pendant *au moins un mois*.

OBSERVATION XI

CURTILLET et DUBOUCHER (*Société de Chirurgie d'Alger*, 1939).

Indigène de 35 ans. Fracture du fémur gauche au 1/3 moyen, ancienne d'un mois et vicieusement consolidée avec une crosse considérable. Une intervention s'impose de toute nécessité.

Le 17 novembre 1938, sous anesthésie générale, le malade étant sur la table de Ducroquet, par une incision externe, faite en regard de la crosse, le foyer est abordé. Ostéotomie sur le cal. Libération des fragments. La réduction n'est possible qu'après résection d'un centimètre et demi d'os qui porte sur le fragment supérieur. Après curettage du canal médullaire de chacun des deux fragments, une cheville « d'os purum » de 8 mm. sur 9 cm. est aux 3/4 introduite dans le

fragment supérieur, puis engagée dans le fragment inférieur par une manœuvre d'angulation.

Fermeture en trois plans. Faisceau de crins.

Le malade est placé sur une attelle de Thomas avec extension de 5 kg. Les 14 et 26 novembre des contrôles radiologiques sont effectués. La réduction est bonne avec légère angulation externe.

Dans le courant du mois de janvier un contrôle radiologique montre une bonne calcification périfragmentaire, mais un espace clair de deux ou trois millimètres de large entre les deux fragments.

La cheville « d'os purum » est déjà résorbée partiellement. Le 20 janvier (deux mois après l'intervention), la cuisse est solide et on supprime tout appareillage.

Le 25 janvier on se rend compte que des mouvements sont apparus dans le foyer de fracture. Le malade ne peut plus soulever le membre au-dessus du plan du lit comme il le faisait quelques jours plus tôt. Il est aussitôt replacé en attelle de Thomas sans extension. Nous le maintiendrons dans cet appareil jusqu'au 15 février.

OBSERVATION XII

CURTILLET et DUBOUCHER (*Société de Chirurgie d'Alger*, 1939).

Jeune garçon de 17 ans, entre le 15 décembre 1938, avec une fracture transversale siégeant à l'union du 1/3 supérieur et du 1/3 moyen du fémur.

Il s'agit d'un sujet très agité et l'on préfère éviter un appareillage orthopédique. Aussi une intervention est-elle décidée.

Le 22 décembre, sous anesthésie générale, le malade étant sur la table de Ducroquet, par incision latérale externe on pratique selon la même technique que dans les deux cas précédents un enchevillement à « l'os purum ». Pour faciliter le glissement de « l'os purum » et pour qu'il soit également introduit dans les deux fragments on l'a au préalable percé en son milieu et muni d'un fil. Grâce à ce dispositif, après la manœuvre d'angulation habituelle, il est effectivement très

facile de faire coulisser la cheville vers le fragment dans lequel son introduction n'était qu'amorcée pour obtenir le résultat espéré.

Impressionnés par la fracture survenue chez notre premier malade en attelle de Braune, nous appareillons immédiatement celui-ci dans un grand plâtre pelvi-pédieux. Un contrôle radiologique pratiqué à deux reprises les jours suivants montre que la réduction est excellente.

Mais un nouveau contrôle effectué le 20 janvier 1939, un mois après l'opération, révèle une fracture de la cheville et un important déplacement des fragments. Ablation immédiate du plâtre et appareillage en extension continue sur attelle de Thomas.

OBSERVATION XIII

B. LASCAUX, *hôpital du Raincy.*

B...t, Roger, 11 ans, se présente le 25 octobre 1940 porteur d'une fracture de cuisse datant de 45 jours.

L'enfant, à la suite d'une chute du haut d'un arbre, s'est fracturé le fémur. Un plâtre pelvi-pédieux a été immédiatement appliqué. Quarante jours après le plâtre est enlevé : la cuisse présente une position vicieuse avec grosse crosse à convexité antéro-externe et raccourcissement d'environ cinq centimètres. La radiographie montre que le fragment inférieur s'est déjà partiellement soudé à la face latérale du fragment supérieur (fig. 4). Cependant la fracture n'est pas consolidée et des mouvements anormaux de grande amplitude sont facilement provoqués.

Intervention le 2 novembre 1940 :

Anesthésie générale.

Incision externe. Libération laborieuse des fragments.

Mise en angle. Nettoyage des extrémités osseuses.

On mesure alors le calibre de la cavité médullaire au moyen des béniqués droits. Le béniqué de 8 mm. entre incomplètement. Le béniqué de 7 mm. pénètre à frottement doux. On demande alors une cheville de 7 mm. de diamètre et de 10 cm. de long. Mise en place de la cheville par la méthode habituelle. La manœuvre du verrouillage s'effectue

très simplement par enroulement du fil tracteur autour d'une pince à la manière d'un phrénique : seul incident le fil de bronze se rompt à la fin de la progression de la cheville et il en reste un très petit fragment dans la cavité médullaire. Suture en deux plans au catgut. Crins et agrafes sur la peau. Aucun drainage. Durée de l'intervention : trente minutes. On fait immédiatement une radiographie de contrôle (fig. 5). L'enfant est immobilisé dans une gouttière grillagée.

Suites opératoires absolument normales.

Les fils sont enlevés le dixième jour.

On applique alors une extension continue de 5 kg. au moyen de bandes de leucoplaste.

RESULTATS

Nous avons réuni treize observations d'enchevillements centraux du fémur à l'os désalbuminé pour fracture récente de la diaphyse.

Dans cinq de ces observations inédites, nous avons utilisé une technique nouvelle qui nous a toujours paru tout à fait satisfaisante.

Quatre fois nous avons placé dans la cavité médullaire un greffon d'os désalbuminé stérilisé et conservé en tube scellé.

Une fois nous nous sommes servi d'une cheville non stérilisée, que nous avons placée pendant dix minutes dans l'eau bouillante additionnée de chlorure de sodium.

Parmi les huit autres observations :

Trois fois, les auteurs ont utilisé une technique de verrouillage semblable à la nôtre.

Deux fois les chevilles étaient des chevilles toutes stérilisées : nous n'avons pas de renseignements sur la nature des chevilles dans les autres cas.

Les résultats globaux comportent :

— un décès au 4^e jour par delirium tremens dont on ne peut tenir compte dans la discussion de la valeur de ce procédé d'ostéosynthèse;

— six très bons résultats éloignés : malades ayant consolidé sans boiterie et ayant pu reprendre normalement leur travail.

A ces six résultats il faut en ajouter un septième (Obs. III), l'incapacité conservée par le blessé étant due en partie à ce que les lésions étaient bilatérales. Ce qui donne un total de 66 % de bons résultats.

Un cas a donné un résultat immédiat parfait (Obs. XIII), mais manque encore de recul pour la discussion du résultat éloigné.

Trois résultats médiocres sont dus au fait que l'on a repris trop précocement la mobilisation : soit 25 %. Un mauvais résultat dû à l'infection relève, comme nous l'avons vu, d'une stérilisation défectueuse de la cheville, soit 9 %.

Le nombre relativement élevé des insuccès ou des succès partiels provient de ce que, dans ces cas, des règles rigoureuses dans la conduite du traitement ont été négligées : la critique de ces observations, extrêmement instructive, permet de dégager parmi les grandes règles qui doivent être observées avec soin :

1^o la nécessité d'une technique rapide et peu délabrante, ce que paraît réaliser en tous points celle que nous avons employée;

2^o la nécessité d'utiliser des chevilles d'une asepsie

absolue, qu'à notre avis présentent seules les chevilles livrées stérilisées en tubes scellés;

3° la nécessité enfin d'immobiliser en extension continue jusqu'à consolidation complète, ce qui demande en moyenne un minimum de trois mois à trois mois et demi.

CONCLUSIONS

I. — L'enchevillement central intra-médullaire est une excellente méthode d'ostéosynthèse des fractures récentes de la diaphyse fémorale.

II. — Elle est particulièrement indiquée dans les fractures transversales, mais l'utilisation de chevilles longues permet d'étendre les indications aux fractures moyennement obliques ou avec petit fragment intermédiaire.

III. — Cet emploi des chevilles longues nécessite l'utilisation de la méthode de verrouillage. Le procédé que nous avons employé nous a toujours paru simple, rapide, peu délabrant.

IV. — Les chevilles autoplastiques seront avantageusement remplacées par des chevilles d'os mort désalbuminé et dégraissé, dont l'emploi simplifie considérablement l'opération.

V. — La stérilisation de la cheville doit faire l'objet de soins particuliers. La stérilisation par immersion dans l'eau bouillante pendant dix minutes n'assure pas une aseptie suffisante. Il y a intérêt à utiliser des chevilles stérilisées et conservées dans une solution alcoolique en tubes scellés.

VI. — Le succès de l'intervention dépend en grande partie de l'immobilisation post-opératoire. Une extension continue de 5 kgs au moyen d'une broche de KIRSCHNER nous paraît réaliser une immobilisation convenable qui ne devra pas être inférieure à trois mois ou trois mois et demi.

Vu, le Président de thèse :

P. DUVAL.

Vu, le Doyen :

BAUDOUIN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

CARCOPINO.

BIBLIOGRAPHIE

- AUVRAY. — Résultats éloignés du traitement des fractures de la diaphyse fémorale, par la méthode sanglante et par la méthode orthopédique. (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 3 juillet 1935.)
- BALACESCO, POPESCO, SÉVERIN et BALUTZA. — L'ostéosynthèse par autogreffe intramédullaire dans les fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. (*Revista de Chirurgia*, an 37, n° 78, juillet-août 1934.)
- BELÈTRE. — Contribution à l'étude du traitement des fractures fermées du corps de la clavicule. (*Thèse Paris*, 1936.)
- BELLANCOURT. — L'enchevillement central des os longs. (*Thèse Paris*, 1938.)
- BÉRARD (Félix). — Ostéosynthèse des os longs par autogreffe locale. (*Livre Jubilaire d'Albin Lambotte*.)
- BÖHLER. — Technique du Traitement des fractures. (Masson, 1934, trad. Boppe.)
- CAMERA. — 32 cas de raccourcissement orthopédique du membre inférieur. (*La Chirurgia degli Organi di Movimento*, 1933, p. 569.)
- CHIGOT. — L'enchevillement central des fractures diaphysaires. (*Thèse Paris*, 1937.)
- CHRISTIDI. — Fractures du fémur traitées par le procédé de Juvara. (*Revista de Chirurgia*, nos 3-4, mars-avril 1933.)
- CORNIOLEY. — A propos du chevillage dans les fractures épiphysaires des os longs. (*Société nationale de chirurgie*, n° 30, 1930, p. 1270.)
- CUNÉO et ROUVILLOIS. — Résultats actuels des greffes osseuses. (*Congrès de Chirurgie*, Paris 1922.)

- CUNÉO et ALBERT. — Les greffes osseuses. (XI^e Congrès de la Société Internationale de Chirurgie, Bruxelles, 19-22 septembre 1938.)
- CURTILLET et DUBOUCHER. — Trois cas d'enchevillement osseux à l'os purum pour fractures diaphysaires du fémur. (Société de Chirurgie d'Alger, 1939 : *L'Algérie Chirurgicale in Algérie Médicale*, an 44, n° 140, janvier 1940.)
- DANIS. — Eclissage par greffon hétéroplastique dans les fractures transversales. (XLVI^e Congrès de l'Association française de chirurgie, Paris, 4-9 octobre 1935.)
- DESPLAS. — Kyste de l'humérus récidivé. Reconstitution humérale par autogreffe péronière enchevillée. (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 25 novembre 1936.)
- DUPUY DE FRENELLE. — Nouvelle technique de l'ostéosynthèse pour la diaphyse fémorale. (*Technique chirurgicale*, Paris, an 31, n° 6, décembre 1939.)
- GILORTEAU, ATHANASIU et POPESCO. — L'ostéosynthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. (*Revista di Chirurgia*, an 42, nos 9 et 10, sept.-oct. 1939.)
- GIROTTO. — L'enchevillement central dans les fractures transversales de la diaphyse du fémur. (*La Chirurgia degli Organi di Movimento*, vol. XVII, fasc. 4, 4 novembre 1932.)
- HÉCART. — L'enchevillement central des fractures diaphysaires fermées. (*La Normandie Médicale*, an 49, n° 1, janvier 1938.)
- HEY GROVES. — *The Lancet*, 1914, t. I, pp. 435-441 et 513-522.
- JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse. Méthode axiale et corticale. Ostéosynthèse par moyen de fixation en os. Enchevillement, verrouillage, engreppement, enchâssement. (*Revue de Chirurgie*, an LII, n° 8, octobre 1933, p. 564.)
- LAFFITTE. — Quelques remarques sur l'enchevillement osseux des fractures diaphysaires. (*Presse Médicale*, n° 3, janvier 1936, p. 51.)
- LAFFITTE. — L'enchevillement des fractures diaphysaires : étude des difficultés et de quelques procédés techniques, concernant la mise en place de la cheville. (*Journal de Chirurgie*, t. 52, n° 2, août 1938.)
- LAFFITTE. — A propos de l'enchevillement des fractures diaphysaires. Emploi des chevilles en « os purum » (4 cas). Remarques sur la durée d'immobilisation et le degré de

- fixité. (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 12 mai 1937.)
- MATHIEU (P.). — Discussion à propos de l'ostéosynthèse. (*Bulletins et Mémoires de la Société Nationale de Chirurgie*, n° 31, 1935, pp. 1256-1257.)
- MATHIEU (P.). — Discussion sur l'enchevillement. (*Bulletins et Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 1936, p. 1301.)
- MOIROUD. — Ostéosynthèse d'une fracture diaphysaire du fémur. (*Société de chirurgie de Marseille*, 1^{er} mars 1937.)
- MONTANT. — Mauvais résultats éloignés de certaines ostéosynthèses. (*Archives Hospitalières*, Paris, an 9, n° 10, déc. 1937.)
- NEUMANN. — L'os purum dans l'enchevillement des fractures diaphysaires. (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 7 avril 1937, p. 431.)
- ORELL SVANTE. — De l'implantation chirurgicale « d'os purum », « d'os novum », « d'os cuits ». (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 21 décembre 1935.)
- ORELL SVANTE. — Greffe chirurgicale avec l'os purum, l'os novum et l'os bouilli. (*The Journal of bone and Joint Surgery*, Boston, vol. 19, n° 4, octobre 1937.)
- ORELL SVANTE. — Greffes osseuses chirurgicales avec l'os purum, l'os novum et l'os bouilli. (*The Journal of bone and Joint Surgery*, vol. 19, n° 4, octobre 1937, p. 875; in *Journal de Chirurgie*, t. 51, n° 5, mai 1938, p. 717.)
- ORELL SVANTE. — L'emploi d'os purum pour les greffes osseuses, en particulier dans les lésions tuberculeuses des os et des articulations. (*Surgery, Gynecology and obstetrics*, vol. 66, n° 1, janvier 1938.)
- ORELL SVANTE. — La transplantation osseuse. (*Journal de Chirurgie*, t. 49, n° 6, juin 1937.)
- ORELL SVANTE. — L'utilisation de l'os purum dans les implantations osseuses, particulièrement dans les lésions tuberculeuses osseuses et articulaires. (*Surgery, Gynecology and obstetrics*, vol. 66, n° 1, janvier 1938, p. 23; in *Journal de Chirurgie*, t. 52, n° 4, octobre 1938.)
- PARCELLIER et CHENUT. — *Journal de Chirurgie*, 4 octobre 1930.
- POENARU-CAPLESCO. — Deux cas d'ostéosynthèse du fémur. (*Revista de Chirurgie*, an 40, nos 1-2, janvier-février 1937.)
- PARISEL (Ch.). — Les indications et contre-indications de l'os purum. (*Le Scalpel*, n° 2, 9 janvier 1937.)

- REYÉ. — Enchevillement des fractures diaphysaires par greffon tibial intra-médullaire. (*Thèse Paris*, 1936.)
- SARRADIN. — Les fractures diaphysaires fermées du fémur chez l'adulte. (*Thèse Paris*, 1938.)
- TAVERNIER. — Utilisation de l'os purum. (*Société de Chirurgie de Lyon*, 25 novembre 1937.)
- TOPA et CARANGULESCO. — L'ostéosynthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. (*Revista de Chirurgia*, sept.-oct. 1939.)
- VERBRUGGE. — L'utilisation du magnésium dans le traitement chirurgical des fractures. (*Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, 16 juin 1937.)
- WAGNER (J.-H.). — Traitement sanglant des fractures de la cuisse. (*American Journal Surgery*, déc. 1937, t. XXXVIII, n° 3, pp. 619-628.)
- WOEGELÉ. — Enchevillement par greffon osseux pour le traitement des fractures. (*Bulletin chirurgical des accidents du travail*, avril 1937.)

TABLE DES MATIERES

Introduction	15
Indications	19
A. — Indications de l'enchevillement dans les fractures de la diaphyse fémorale	19
B. — Supériorité de l'enchevillement à l'os désalbuminé sur les autres procédés d'ostéo- synthèse	26
L'os désalbuminé	35
Technique de l'enchevillement intra-médullaire du fémur	47
Soins post-opératoires	73
Incidents et accidents post-opératoires	81
Observations	85
Résultats	101
Conclusions	105
Bibliographie	107

